530.076
V124L

ThS. VÕ MẠNH HÙNG

VẬT LÝ 12

TÓM TẮT LÝ THUYẾT VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

(TẬP 1)

THƯ VIỆN TỈNH BÌNH THUẬN
DVL / 12657/ 13

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM TP. HỒ CHÍ MINH

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM TP HỒ CHÍ MINH
280 An Dương Vương, Phường 4, Quận 5, TP Hồ Chí Minh
Điện thoại: *(08) 38 301 303* – Fax: *(08) 39 381 382*
Email: *nxb@hcmup.edu.vn*
Website: *http://nxb.hcmup.edu.vn/*

Vật lý 12
Tóm tắt lý thuyết và Bài tập trắc nghiệm
(Tập 1)
Tác giả: *ThS. Võ Mạnh Hùng*

Chịu trách nhiệm xuất bản:
Giám đốc – Tổng biên tập
PGS. TS. NGUYỄN KIM HỒNG

Biên tập nội dung:
LÝ QUỐC BÌNH

Biên tập kỹ thuật:
CÔNG TY TNHH TMDV VHP

Trình bày và minh họa:
CÔNG TY TNHH TMDV VHP

Sửa bản in:
CÔNG TY TNHH TMDV VHP

THƯ VIỆN TỈNH BÌNH THUẬN

In 1000 cuốn khổ 16 x 24 cm tại Công ty TNHH MTV In ấn Mai Thịnh Đức
Đăng ký kế hoạch xuất bản số **845-2012/CXB/02-168/ĐHSPTPHCM.** Quyế
định xuất bản số 500/QĐ-NXBĐHSP ký ngày 06 tháng 09 năm 2012. In xon
và nộp lưu chiểu tháng 12 năm 2012.

LỜI NÓI ĐẦU

Thân chào quý thầy cô, các bậc phụ huynh và các em học sinh lớp 12!

Nhằm giúp các em học sinh có thêm tài liệu củng cố kiến thức và rèn luyện kỹ năng giải các bài tập Vật lý để chuẩn bị cho các kỳ thi tốt nghiệp Trung học Phổ thông, tuyển sinh Đại học và Cao đẳng, chúng tôi đã sưu tầm và biên soạn bộ sách **Tóm tắt lý thuyết và bài tập trắc nghiệm Vật lý 12.**

Bộ sách gồm hai tập:

Tập 1: Dao động cơ, Sóng cơ và Dòng điện xoay chiều.

Tập 2: Dao động điện từ, Sóng ánh sáng, Lượng tử ánh sáng và Hạt nhân nguyên tử.

Mỗi tập sách được chia làm nhiều **chương**. Mỗi chương được phân loại theo từng **vấn đề** trọng tâm mà học sinh cần nắm vững. Trong từng vấn đề, nội dung lý thuyết được tóm tắt một cách ngắn gọn nhất, sau đó là bài tập mẫu có giải chi tiết và một số câu trắc nghiệm liên quan. Sau mỗi chương, có khoảng 100 câu trắc nghiệm để học sinh ôn tập từng vấn đề được nêu ra.

Trong bộ sách **Tóm tắt lý thuyết và bài tập trắc nghiệm Vật lý 12** có sưu tầm một số câu trắc nghiệm từ các đề thi tốt nghiệp Trung học Phổ thông, tuyển sinh Đại học và Cao đẳng của Bộ Giáo dục và Đào tạo để các em học sinh thử sức.

Mặc dù đã cố gắng biên soạn kỹ, nhưng chắc chắn sẽ không tránh khỏi những sai sót. Mong quý độc giả thông cảm và góp ý để lần tái bản được hoàn thiện hơn.

Chúng tôi hy vọng bộ sách này sẽ đóng góp một phần quan trọng trong quá trình học tập của các em học sinh. Chúc các em học tập tốt!

Tác giả:

ThS. Võ Mạnh Hùng

MỤC LỤC

Trang

LỜI NÓI ĐẦU 3

CHƯƠNG 1: DAO ĐỘNG CƠ HỌC

Vấn đề 1: Dao động điều hòa 5
Vấn đề 2: Thời gian, pha ban đầu trong dao động điều hòa 9
Vấn đề 3: Con lắc lò xo 13
Vấn Đề 4: Động năng, thế năng và cơ năng 16
Vấn Đề 5: Lực đàn hồi - Lực kéo về 19
Vấn Đề 6: Con lắc đơn 21
Vấn Đề 7: Tổng hợp dao động 24
Vấn Đề 8: Dao động tắt dần và dao động cưỡng bức 26
Bài tập trắc nghiệm tổng hợp Chương 1 29
Đáp án Chương 1 49

CHƯƠNG 2: SÓNG CƠ

Vấn đề 1: Định nghĩa sóng cơ 64
Vấn đề 2: Quá trình truyền sóng - Độ lệch pha - Phương trình truyền sóng 67
Vấn đề 3: Giao thoa sóng với 2 nguồn kết hợp cùng pha 71
Vấn đề 4: Sóng dừng 76
Vấn đề 5: Sóng âm 80
Bài tập trắc nghiệm tổng hợp Chương 2 84
Đáp án Chương 2 98

CHƯƠNG 3: DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

Vấn đề 1: Các biểu thức cơ bản 112
Vấn đề 2: Đoạn mạch không phân nhánh 117
Vấn đề 3: Công suất – Hệ số công suất 130
Vấn đề 4: Mạch cộng hưởng 134
Vấn đề 5: Cuộn dây không thuần cảm 139
Vấn đề 6: Biến thiên R, L, C 142
Vấn đề 7: Phương pháp giản đồ Vectơ 147
Vấn đề 8: Máy phát điện, động cơ điện, máy biến thế, truyền tải điện năng 149
Bài tập trắc nghiệm tổng hợp Chương 3 157
Đáp án Chương 3 184

CHƯƠNG 1

DAO ĐỘNG CƠ HỌC

VẤN ĐỀ 1: DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ

- *Dao động điều hòa là chuyển động có phương trình tuân theo quy luật sin hoặc cosin theo thời gian.*
- **Phương trình dao động**

$$x = A\cos(\omega t + \varphi)$$

  - **A**: Biên độ dao động (**L = 2A**: chiều dài quỹ đạo)
  - ω: Tần số góc (**rad/s**)

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$$

  - f: Tần số (**Hz**). *Số dao động trên một giây*
  - **T**: Chu kì (**s**). *Thời gian thực hiện một dao động*
  - φ : Pha ban đầu (*phụ thuộc vào cách chọn gốc thời gian*)
  - x: Li độ, độ dời của vật so với vị trí cân bằng

- **Vận tốc, gia tốc:**

a. Vận tốc: $v = x' = -A\omega\sin(\omega t + \varphi) = A\omega\cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2})$

✓ $|v|_{max} = A\omega$ khi x = 0 (tại VTCB)

✓ v = 0 khi x = ± A (tại vị trí biên)

b. Gia tốc: $a = v' = x'' = \omega^2 A\cos(\omega t + \varphi + \pi) = -\omega^2 x$

✓ $|a|_{max} = \omega^2 A$ khi x = ± A (tại vị trí biên)

✓ a = 0 khi x = 0 (tại VTCB)

c. Mối liên hệ giữa a_{max} và v_{max}:

$$v_{max}^2 = Aa_{max}$$

d. Công thức độc lập:

$$\boxed{A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = \frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4}}$$

Nhận xét:

- *Li độ x, vận tốc v và gia tốc a biến thiên điều hòa cùng chu kì và tần số.*
- *Vận tốc v sớm pha hơn li độ x một góc $\frac{\pi}{2}$.*
- *Gia tốc a sớm pha hơn vận tốc v một góc $\frac{\pi}{2}$.*
- *Gia tốc a ngược pha với li độ x.*

Bài tập mẫu: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 5\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ cm, t tính bằng giây. Gốc tọa độ tại vị trí cân bằng.

a. Xác định biên độ, chiều dài quỹ đạo, tần số góc, tần số, chu kì, pha ban đầu.

b. Tính li độ x tại thời điểm t = 0,25s.

c. Viết biểu thức của vận tốc v, gia tốc a theo thời gian t.

d. Xác định các giá trị vận tốc, gia tốc của chất điểm tại thời điểm t = 0,25s.

e. Tính độ lớn vận tốc của chất điểm khi qua vị trí cân bằng và độ lớn gia tốc của chất điểm khi ở vị trí biên.

f. Tính vận tốc khi chất điểm có li độ x = 3cm.

g. Tính li độ khi chất điểm có vận tốc 12π cm/s.

h. Tính vận tốc khi chất điểm có gia tốc $a = 48\pi^2$ cm/s^2.

Giải: $x = 5\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ cm

a. $A = 5cm;\ L = 2A = 10cm;\ \omega = 4\pi\ rad/s$

$f = \frac{\omega}{2\pi} = 2Hz, T = \frac{1}{f} = 0,5s, \varphi = \frac{\pi}{2} rad$

b. $t = 0,25s \to x = 5\cos\left(4\pi.0,25 + \frac{\pi}{2}\right) = 0$: Vị trí cân bằng.

c. $v = -20\pi\sin\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right) cm/s,$

$a = -80\pi^2\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right) cm/s^2$

d. $v = -20\pi\sin\left(4\pi.0.25 + \frac{\pi}{2}\right) = 20\pi\ cm/s,$

$a = -80\pi^2\cos\left(4\pi.025 + \frac{\pi}{2}\right) = 0$

e. $v_{max} = A\omega = 20\pi\ cm/s;\ a_{max} = A\omega^2 = 80\pi^2\ cm/s^2$

f. $A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$

$$\Rightarrow v = \pm\omega\sqrt{A^2 - x^2} = \pm4\pi\sqrt{5^2 - 3^2} = \pm16\pi\ cm/s$$

g. $A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \Rightarrow x = \pm\sqrt{A^2 - \frac{v^2}{\omega^2}} = \pm\sqrt{5^2 - (\frac{12\pi}{4\pi})^2} = \pm4\ cm$

h. $A^2 = \frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4}$

$$\Rightarrow v = \pm\omega\sqrt{A^2 - \frac{a^2}{\omega^4}} = \pm4\pi\sqrt{5^2 - \frac{(48\pi^2)^2}{(4\pi)^4})} = \pm16\pi\ cm/s$$

Bài tập 1

Câu 1: Chọn phát biểu đúng nói về vật dao động điều hòa.

A. Vận tốc và li độ ngược pha nhau.

B. Vận tốc và gia tốc cùng pha nhau.

C. Li độ và gia tốc vuông pha nha.

D. Vận tốc và gia tốc vuông pha nhau.

Câu 2: Vận tốc của chất điểm dao động điều hòa có độ lớn cực đại khi

A. li độ của chất điểm có độ lớn cực đại.

B. li độ của chất điểm bằng không.

C. gia tốc của chất điểm có độ lớn cực đại

D. pha của dao động cực đại.

Câu 3: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6\cos(4\pi t)$ cm, chiều dài quỹ đạo của vật là:

A. 4cm. **B.** 12cm. **C.** 4m. **D.** 6m.

Câu 4: Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = 5\cos(4\pi t)$ cm. Số dao động vật thực hiện được trong 5 s là:

A. 10. **B.** 20. **C.** 5. **D.** 100.

Câu 5: Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = 5\cos(2\pi t)$ cm, li độ của chất điểm tại thời điểm t = 1,5s là:

A. 1,5cm. **B.** -5cm. **C.** 0cm. **D.** -6cm.

Câu 6: Vận tốc của một chất điểm dao động điều hòa có biểu thức $v = 50\sin(10t)$ cm/s, biên độ dao động của chất điểm là

A. 2,5 cm. **B.** 5cm. **C.** 5m. **D.** 40cm.

Câu 7: (Đề thi tốt nghiệp năm 2009). Một chất điểm dao động điều hòa trên trục 0x theo phương trình $x = 5\cos(4\pi t)$ (x tính bằng cm, t tính bằng s). Tại thời điểm t = 5s, vận tốc của chất điểm này có giá trị bằng

A. 5cm/s. **B.** 20π cm/s

C. -20π cm/s **D.** 0cm/s.

Câu 8: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục 0x theo phương trình $x = 4\cos(4\pi t)$ (x tính bằng cm, t tính bằng s). Gốc tọa độ tại vị trí cân bằng. Độ lớn vận tốc của chất điểm này khi vật qua vị trí cân bằng

A. 16π m/s. **B.** 4π cm/s.

C. 16π cm/s. **D.** 8π cm/s.

Câu 9: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6\cos(4\pi t)$cm, gia tốc của một vật tại thời điểm t = 5s là:

A. $-947{,}4\text{cm/s}^2$. **B.** $947{,}4\text{cm/s}^2$.

C. 0. **D.** $974{,}5\text{cm/s}^2$.

Câu 10: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kỳ $0{,}5\pi$(s) và biên độ 2cm. Chọn gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, lấy $\pi^2 = 10$. Gia tốc của chất điểm tại vị trí có li độ lớn nhất có độ lớn

A. 4cm/s^2. **B.** 16cm/s^2. **C.** 32cm/s^2. **D.** $0{,}5\text{cm/s}^2$.

Câu 11: Vật dao động điều hòa với vận tốc cực đại là 20π cm/s và gia tốc cực đại là 4m/s^2. Lấy $\pi^2 = 10$ thì biên độ dao động của vật là:

A. 5cm. **B.** 10cm. **C.** 15cm. **D.** 20cm.

Câu 12: (Đề thi đại học năm 2009). Một vật dao động điều hòa có phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Gọi v và a lần lượt là vận tốc và gia tốc của vật. Hệ thức đúng là:

A. $\dfrac{v^2}{\omega^4} + \dfrac{a^2}{\omega^2} = A^2$ **B.** $\dfrac{v^2}{\omega^2} + \dfrac{a^2}{\omega^2} = A^2$

C. $\dfrac{v^2}{\omega^2} + \dfrac{a^2}{\omega^4} = A^2$. **D.** $\dfrac{\omega^2}{v^2} + \dfrac{a^2}{\omega^4} = A^2$

Câu 13: Một vật nhỏ dao động điều hòa với phương trình li độ $x = 5\cos(10\pi t)$(x tính bằng cm, t tính bằng s). Khoảng cách từ vị trí cân bằng đến vị trí mà vận tốc có độ lớn 40π cm/s là

A. $\pm 5cm$. **B.** $\pm 3cm$. **C.** 3cm. **D.** $\pm 12cm$.

Câu 14: Một vật nhỏ dao động điều hòa với phương trình li độ $x = 5\cos(10\pi t)$ (x tính bằng cm, t tính bằng s). Gốc tọa độ tại vị trí cân bằng. Độ lớn vận tốc của vật khi vật có li độ 4cm là

A. $30\pi\ cm/s$. **B.** $3\pi\ m/s$.

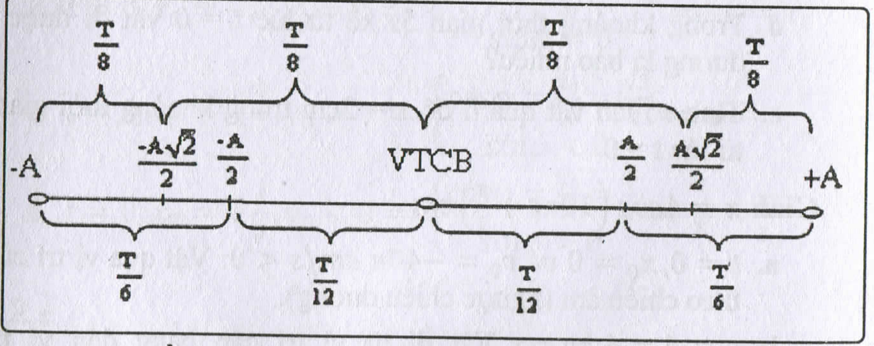
C. $60\pi\ cm/s$. **D.** $6\pi\ cm/s$.

Câu 15: Một dao động điều hoà trên quỹ đạo dài 40 cm. Khi ở vị trí x = 10 cm vật có vận tốc $20\pi\sqrt{3}$ cm/s. Chu kì dao động của vật là:

A. 0,1 s. **B.** 1 s. **C.** 5 s. **D.** 0,5 s.

VẤN ĐỀ 2: THỜI GIAN, PHA BAN ĐẦU TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ.

a. Thời gian trong dao động điều hòa được xác định bằng sơ đồ sau.



b. Pha ban đầu φ: (phương trình dao động: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$)

Gốc thời gian: t = 0

- Vật qua vị trí $x = x_0$: $\cos\varphi = \frac{x_0}{A}$
- Chiều dương: $v > 0 \rightarrow \sin\varphi < 0$; chiều âm: $v < 0 \rightarrow \sin\varphi > 0$

c. Có φ => trạng thái ban đầu (vật ở đâu và di chuyển theo chiều nào)

$\left.\begin{array}{l} x(t=0) = x_0 \\ v(t=0) = v_0 \end{array}\right\}$ Gốc thời gian lúc vật qua x_0 và theo chiều dương ($v_0 > 0$) hoặc theo chiều âm ($v_0 < 0$)

Chú ý:

- Trong $1T$ vật đi được quãng đường 4A.
- Trong $\frac{1}{2}T$ vật đi được quãng đường 2A.
- Trong $\frac{1}{4}T$ vật đi được quãng đường bằng A nếu xuất phát từ **vị trí biên** hoặc **vị trí cân bằng.**
- Trong $\frac{1}{4}T$ quãng đường dài nhất mà vật đi được là A.
- Trong $\frac{1}{3}T$ quãng đường ngắn nhất mà vật đi được là **A.**

Bài tập mẫu:

Bài 1: Một vật dao động điều hòa có phương trình $x = 4cos(10\pi t + \frac{\pi}{2})$ (x tính bằng cm và t tính bằng s).

a. Tại thời điểm t = 0, vật chuyển động như thế nào ?

b. Tính thời gian ngắn nhất kể từ lúc t = 0 đến khi vật đi được quãng đường 4cm.

c. Sau khoảng thời gian ngắn nhất là bao nhiêu để vật có li độ x= -2cm.

d. Trong khoảng thời gian 5s kể từ lúc t = 0 vật đi được quãng đường là bào nhiêu?

e. Tính số lần vật qua li độ x = 2cm trong khoảng thời gian 2s kể từ lúc t = 0

Giải: $x = 4cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right) cm$

a. $t = 0, x_0 = 0$ và $v_0 = -40\pi\ cm/s < 0$: Vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm (ngược chiều dương).

b. $s = A = 4cm \Longrightarrow$ Vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí biên $\Longrightarrow t = \frac{T}{4} = 0{,}05\ s$

c. $x = -2cm = -\frac{A}{2} \Longrightarrow t = \frac{T}{12} = \frac{1}{60}\ s$

d. $\frac{t}{T} = \frac{5}{0{,}2} = 25 \Longrightarrow t = 25T \rightarrow s = 25 \times 4A = 400cm = 4m$

e. $\frac{t}{T} = \frac{2}{0{,}2} = 10 \Longrightarrow t = 10T \rightarrow$ số lần chất điểm qua vị trí có x=2cm là $10 \times 2 = 20$. (trong 1 chu kì chất điểm qua VTCB hai lần)

Bài 2: Xác định pha ban đầu φ trong các trường hợp sau. (Gốc tọa độ tại vị trí cân bằng)

a. Gốc thời gian lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

b. Gốc thời gian lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

c. Gốc thời gian lúc vật đang ở vị trí biên dương.

d. Gốc thời gian lúc vật ở vị trí biên âm

e. Gốc thời gian lúc vật qua vị trí $\frac{A\sqrt{3}}{2}$ và chuyển động cùng chiều dương

f. Gốc thời gian lúc vật ở vị trí +A/2 và đang chuyển động về vị trí cân bằng

Giải:

a. $t = 0, x_0 = 0, v_0 > 0 \Longrightarrow \begin{cases} cos\varphi = \frac{x_0}{A} = 0 \\ sin\varphi < 0 \end{cases} \Longrightarrow \varphi = -\frac{\pi}{2}$

b. $t = 0, x_0 = 0, v_0 < 0 \Longrightarrow \begin{cases} cos\varphi = \frac{x_0}{A} = 0 \\ sin\varphi > 0 \end{cases} \Longrightarrow \varphi = +\frac{\pi}{2}$

c. $t = 0, x_0 = +A, v_0 = 0 \Longrightarrow \begin{cases} cos\varphi = \frac{x_0}{A} = 1 \\ sin\varphi = 0 \end{cases} \Longrightarrow \varphi = 0$

d. $t = 0, x_0 = -A, v_0 = 0 \Longrightarrow \begin{cases} cos\varphi = \frac{x_0}{A} = -1 \\ sin\varphi = 0 \end{cases} \Longrightarrow \varphi = \pi$

e. $t = 0, x_0 = \frac{A\sqrt{3}}{2}, v_0 > 0 \Longrightarrow \begin{cases} cos\varphi = \frac{x_0}{A} = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ sin\varphi < 0 \end{cases} \Longrightarrow \varphi = -\frac{\pi}{6}$

f. $t = 0, x_0 = +\frac{A}{2}, v_0 < 0 \Longrightarrow \begin{cases} cos\varphi = \frac{x_0}{A} = \frac{1}{2} \\ sin\varphi > 0 \end{cases} \Longrightarrow \varphi = \frac{\pi}{3}$

Bài tập 2

Câu 1: Biểu thức li độ theo thời gian của một vật dao động điều hòa là x= Acos$(\omega t + \varphi)$. Chọn điều kiện ban đầu như thế nào để phương trình của nó có dạng đơn giản là x = Acos(ωt).

A. Gốc tọa độ trùng với vị trí cân bằng

B. t = 0 vật qua vị trí cân bằng và đang chuyển động theo chiều dương

C. t = 0 lúc vật bắt đầu chuyển động từ biên dương

D. t = 0 vật qua vị trí cân bằng và đang chuyển động ngược chiều dương.

Câu 2: Vật dao động điều hòa có quỹ đạo là 2cm, lúc t = 0 được chọn là lúc quả cầu đi qua vị trí có li độ x = 0,5cm và đang chuyển động theo chiều dương. Pha ban đầu của vật là:

A. $-\frac{\pi}{3}$. **B.** $\frac{5\pi}{6}$.**C.** $\frac{\pi}{2}$. **D.** $\frac{\pi}{3}$.

Câu 3: (Đề thi cao đẳng năm 2009). Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình vận tốc là $v = 4\pi\cos 2\pi t$ (cm/s). Gốc tọa độ ở vị trí cân bằng. Mốc thời gian được chọn vào lúc chất điểm có li độ và vận tốc là:

A. x = 2cm; v = 0. **B.** x = 0; v = 4π cm/s.

C. x = -2cm; v = 0. **D.** x =0; v = -4π cm/s.

Câu 4: Một con lắc lò xo dao động theo phương ngang với phương trình: $x = 10\cos\left(2t + \frac{\pi}{2}\right)$(cm). Thời gian ngắn nhất từ lúc t = 0 đến thời điểm vật có li độ -5cm là

A. $\frac{\pi}{6}s$. **B.** $\frac{\pi}{4}s$. **C.** $\frac{\pi}{12}$ s. **D.** $\frac{1}{2}s$.

Câu 5: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos(4\pi t)\ (cm)$. Quãng đường vật đi được trong thời gian 3s kể từ lúc t = 0 là

A. 16cm. **B.** 3,2m. **C.** 6,4cm. **D.** 0,96m.

Câu 6: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos\pi t$ (cm). Gốc tọa độ tại vị trí cân bằng. Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng là:

A. 2s. **B.** 1s. **C.** 0,5s. **D.** 0,25s

Câu 7: (Đề thi cao đẳng năm 2009) Khi nói về một vật dao động điều hòa có biên độ A và chu kỳ T, với mốc thời gian t = 0 là lúc vật ở vị trí biên, phát biểu nào sau đây là sai:

A. Sau thời gian T/8, vật đi được quãng đường 0,5A.

B. Sau thời gian T/2, vật đi được quãng đường 2A.

C. Sau thời gian T/4, vật đi được quãng đường A.

D. Sau thời gian T, vật đi được quãng đường 4A.

Câu 8: Một vật dao động điều hòa với chu kì T. Nếu chọn gốc thời gian t = 0 lúc vật qua vị trí cân bằng, thì trong nửa chu kì đầu tiên, vận tốc của vật bằng không ở thời điểm

A. T/4. **B.** T/2. **C.** T. **D.** 3T/4.

Câu 9: Một con lắc lò xo có độ cứng k =100N/m, vật nặng khối lượng m = 250g, dao động điều hòa với biên độ 4cm. Lấy $t_0 = 0$ lúc vật ở vị trí biên thì quãng đường vật đi được trong thời gian π/40 (s) đầu tiên là

A. 12cm. **B.** 8cm. **C.** 4cm. **D.** 24cm.

Câu 10: Thời gian ngắn nhất để một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(\pi t)$ cm đi từ vị trí $x_1 = \frac{A}{2}$ đến vị trí $x_2 = A$ là:

A. $\frac{1}{3}$ s. **B.** $\frac{1}{4}$ s. **C.** $\frac{1}{6}$ s. **D.** $\frac{1}{8}$ s.

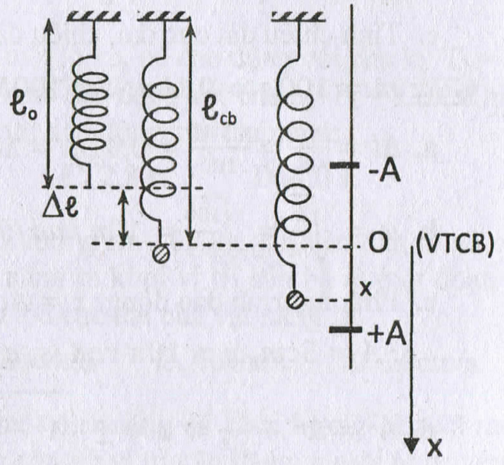
VẤN ĐỀ 3: CON LẮC LÒ XO

- *Một lò xo có độ cứng **k**, một đầu được treo vào một điểm cố định, đầu còn lại treo vật có khối lượng m. Bỏ qua khối lượng của lò xo.*
- *Tần số góc, chu kì, tần số:*

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \qquad T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \qquad f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$$

Con lắc lò xo treo thẳng đứng.

(Gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, chiều dương hướng xuống)



✓ Độ biến dạng của lò xo ở VTCB:

$$\boxed{\Delta l = \frac{mg}{k}}$$

✓ Chiều dài của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng: $\boxed{l_{cb} = l_0 + \Delta l}$

✓ Chiều dài của lò xo khi vật ở vị trí x bất kì: $\boxed{l = l_0 + \Delta l + x}$

✓ Chiều dài cực đại: $\boxed{l_{max} = l_0 + \Delta l + A}$ (1)

✓ Chiều dài tối thiểu: $\boxed{l_{min} = l_0 + \Delta l - A}$ (2)

Từ (1) và (2): $\boxed{l_{cb} = \frac{l_{max} + l_{min}}{2}}$ $\boxed{A = \frac{l_{max} - l_{min}}{2}}$

Chú ý: Các công thức trên đều áp dụng cho con lắc lò xo nằm ngang nhưng $\Delta l = 0$

Bài tập mẫu: Một con lắc lò xo có chiều dài ban đầu l_0 = 20cm treo thẳng đứng, đầu dưới gắn vật có khối lượng m =100 g, độ cứng k = 100 N/m. Lấy g = 10m/s^2, $\pi^2 \approx 10$. Bỏ qua mọi lực cản.

a. Tính độ biến dạng của lò xo và chiều dài của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng.

b. Xác định tần số góc, chu kì, tần số.

c. Từ vị trí cân bằng kéo vật xuống theo phương thẳng đứng một đoạn 5cm rồi thả nhẹ. Gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, chiều dương là chiều kéo vật, Gốc thời gian lúc thả vật. Viết phương trình dao động của vật nặng.

d. Tính chiều dài của lò xo khi vật có vận tốc $40\pi\ cm/s$ và đang ở phía trên vị trí cân bằng.

e. Tính chiều dài cực đại, chiều dài cực tiểu của lò xo.

Giải: $m = 100g = 0{,}1kg, k = 100N/m, l_0 = 20cm$

a. $\Delta l = \frac{mg}{k} = \frac{0{,}1.10}{100} = 0{,}01m = 1cm, l_{cb} = l_0 + \Delta l = 21cm$

b. $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{0{,}1}} = 10\pi\ rad/s, T = 0{,}2\ s, f = 5Hz$

c. Phương trình dao động: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$

$A = 5cm, \omega = 10\pi\ rad/s, \varphi = 0 \rightarrow x = 5\cos(10\pi t)\ cm$

d. $A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \Rightarrow x = \pm\sqrt{A^2 - \frac{v^2}{\omega^2}} = \pm 3cm$. Vì vật nằm trên vị trí cân bằng nên x = -3cm.

$l = l_{cb} + x = 21 + (-3) = 18cm$

e. $l_{max} = l_{cb} + A = 21 + 5 = 26cm, l_{min} = l_{cb} - A = 21 - 5 = 16cm$

Bài tập 3:

Câu 1: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kỳ 0,5 s, vật nặng có khối lượng 400g (lấy $\pi^2 = 10$). Độ cứng của lò xo là

A. 0,156N/m. **B.** 32N/m. **C.** 64N/m. **D.** 6400N/m.

Câu 2: (Đề thi cao đẳng năm 2007) Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng k không đổi, dao động điều hoà. Nếu khối lượng m = 200 g thì chu kì dao động của con lắc là 2 s. Để chu kì con lắc là 1 s thì khối lượng m bằng.

A. 200 g. **B.** 100 g. **C.** 50 g. **D.** 800 g.

Câu 3: Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng k, dao động điều hòa. Nếu tăng độ cứng k lên 4 lần và giảm khối lượng m đi 4 lần thì tần số dao động của vật sẽ

A. tăng 2 lần. **B.** giảm 2 lần.

C. giảm 4 lần. **D.** tăng 4 lần.

Câu 4: Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng 20 N/m và viên bi có khối lượng 0,2 kg dao động điều hòa. Tại thời điểm t, vận tốc và gia tốc của viên bi lần lượt là 20 cm/s và $2\sqrt{3}$ m/s^2. Biên độ dao động của viên bi là

A. 16cm. **B.** 4 cm. **C.** $4\sqrt{3}$ cm. **D.** $10\sqrt{3}$ cm.

Câu 5: Khi gắn quả nặng m_1 vào một lò xo, nó dao động với chu kỳ T_1 = 1,2s. Khi gắn quả nặng m_2 vào lò xo đó, nó dao động với chu kỳ T_2 = 1,6s. Khi gắn đồng thời m_1 và m_2 vào lò xo đó thì dao động của chúng là:

A. 1,4s. **B.** 2 s. **C.** 2,8 s. **D.** 4,0 s.

Câu 6: Một con lắc lò xo có khối lượng m = 0,4kg gắn vào đầu lò xo có độ cứng 40N/m. Người ta kéo quả nặng ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn 4cm rồi thả nhẹ cho nó dao động. Vận tốc cực đại của vật nặng là:

A. 160cm/s. **B.** 80cm/s. **C.** 40cm/s. **D.** 20cm/s.

Câu 7: Một con lắc lò xo gồm một quả nặng có khối lượng 1kg và một lò xo có độ cứng 1600N/m. Khi quả nặng ở vị trí cân bằng, người ta truyền cho nó một vận tốc ban đầu bằng 2m/s. Biên độ dao động của quả nặng là

A. 5m. **B.** 5cm. **C.** 0,125m. **D.** 0,125cm.

Câu 8 : (Đề thi cao đẳng năm 2009) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa với chu kỳ 0,4s. Khi vật ở vị trí cân bằng, lò xo dài 44cm. Lấy g = π^2 (m/s^2). Chiều dài tự nhiên của lò xo là:

A. 36cm. **B.** 40cm. **C.** 42cm. **D.** 38cm.

Câu 9: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng và dao động điều hoà với tần số f = 4,5 Hz. Trong quá trình dao động chiều dài của lò xo biến thiên từ 40 cm đến 56 cm. Lấy g = 10 m/s^2. Chiều dài tự nhiên của lò xo là

A. 46,8 cm. **B.** 48 cm. **C.** 40 cm. **D.** 42 cm.

Câu 10: Một vật dao động điều hoà khi qua vị trí cân bằng vật có vận tốc v = 20 cm/s. Gia tốc cực đại của vật là a_{max} = 2m/s^2. Chọn t = 0 là lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm của trục toạ độ. Phương trình dao động của vật là:

A. x = 2cos(10t) cm. **B.** x = 2cos(10t + π) cm.
C. x = 2cos(10t – π/2) cm. **D.** x = 2cos(10t + π/2) cm.

VẤN ĐỀ 4: ĐỘNG NĂNG, THẾ NĂNG VÀ CƠ NĂNG

- **Động năng:**

$$W_{\text{đ}} = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mA^2\omega^2\sin^2(\omega t+\varphi) = \frac{1}{2}kA^2\sin^2(\omega t+\varphi)$$

- **Thế năng:** $W_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}kA^2\cos^2(\omega t+\varphi)$

- **Cơ năng:** $W = W_d + W_t = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$

Chú ý:

- *$W = W_{d(max)} \Leftrightarrow$ vật qua VTCB*
- *$W = W_{t(max)} \Leftrightarrow$ vật qua VTB*
- *Khi động năng tăng thì thế năng giảm và ngược lại, nhưng tổng động năng và thế năng luôn không đổi, cơ năng bảo toàn.*
- *Tần số động năng = tần số thế năng = 2 × tần số dao động.*
- *Cứ sau khoảng thời gian $\frac{T}{4}$ thì động năng bằng thế năng.*

Bài tập mẫu: Một con lắc lò xo treo với vật nặng m = 100g đang dao động điều hòa với phương trình $x = 2cos(10\pi t)cm$. Gốc thế năng và gốc tọa độ tại vị trí cân bằng. Lấy g = π^2 = 10 m/s^2. Tính:

a. Độ cứng k của lò xo.
b. Tần số của động năng.
c. Cơ năng của con lắc.
d. Thế năng và động năng khi t = 1s
e. Động năng của con lắc khi vật nặng qua vị trí có li độ x=1cm.
f. Tỉ số động năng và thế năng khi vật có vận tốc $v = 10\pi\ cm/s$.
g. Khoảng cách từ vị trí cân bằng đến vị trí có li độ mà động năng bằng 3 lần thế năng.

THƯ VIỆN TỈNH BÌNH THUẬN
ĐVL / 12657 / 13

Giải: $m = 100g = 0{,}1kg, x = 2cos(10\pi t)cm.$

a. $k = m\omega^2 = 0{,}1.(10\pi)^2 = 100N/m$

b. $f_{động\ năng} = 2f_{dao\ động} = 2.5 = 10Hz$

c. $W = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}.100.0{,}02^2 = 0{,}02J$

d. $t = 1s \rightarrow x = 2cm \rightarrow W_t = \frac{1}{2}kx^2 = 0{,}02J, W_{\text{đ}} = W - W_t = 0$

e. $W_{\text{đ}} = W - W_t = \frac{1}{2}kA^2 - \frac{1}{2}kx^2 = 0{,}02 - \frac{1}{2}100.0{,}01^2 = 0{,}015J$

f. $W_{\text{đ}} = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}0{,}1(0{,}1\pi)^2 = 0{,}005J \rightarrow W_t = 0{,}015J \rightarrow \frac{W_{\text{đ}}}{W_t} = \frac{1}{3}$

g. $W_{\text{đ}} = 3W_t \Longrightarrow W = 4W_t \Rightarrow W_t = \frac{1}{4}W \Longrightarrow |x| = \frac{A}{2} = 2{,}5\ cm$

Bài tập 4:

Câu 1: Một vật dao động điều hoà theo phương trình: $x = 10cos\ (4\pi t + \pi/2)$ cm. Động năng của vật biến thiên với tần số là

A. 4Hz. **B.** 2Hz. **C.** 1Hz. **D.** 6Hz.

Câu 2: Một vật dao động điều hòa theo một trục cố định (mốc thế năng ở vị trí cân bằng) thì

A. động năng của vật cực đại khi gia tốc của vật có độ lớn cực đại.
B. khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên, vận tốc và gia tốc của vật luôn cùng dấu.
C. khi ở vị trí cân bằng, thế năng của vật bằng cơ năng.
D. li độ bằng không khi động năng bằng cơ năng.

Câu 3: Một con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng m = 0,2kg và một lò xo có độ cứng k = 50N/m. Kéo vật khỏi vị trí cân bằng 2cm rồi truyền cho vật một vận tốc đầu $15\sqrt{5}cm/s$. Cơ năng dao động của vật là:

A. 212,5J. B. 0,02125J. C. 425J. D. 0,0425J.

Câu 4: (Đề thi cao đẳng năm 2008) Chất điểm có khối lượng m_1 = 50g dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng của nó với phương trình dao động $x_1 = \cos(5\pi t + \pi/6)$ cm. Chất điểm có khối lượng m_2 = 100g dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng của nó với phương trình dao động $x_2 = 5\cos(\pi t - \pi/6)$ cm. Tỉ số cơ năng trong quá trình dao động điều hoà của chất điểm m_1 so với chất điểm m_2 bằng:

A. 2. B. 1. C. 1/5. D. 0,5

Câu 5: Một con lắc lò xo gồm lò xo có khối lượng nhỏ không đáng kể,có độ cứng k = 40N/m gắn với quả cầu có khối lượng m. Cho quả cầu dao động với biên độ 5cm. Động năng của quả cầu ở vị trí ứng với li độ 3cm là:

A. 0,018 J. B. 0,5 J. C. 0,032 J. D. 320 J.

Câu 6: Một con lắc lò xo dao động theo phương ngang với biên độ A. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Li độ vật khi động năng của vật nhỏ hơn thế năng của lò xo hai lần là:

A. $x = \pm A\sqrt{3}$. B. $x = \pm A\sqrt{\frac{2}{3}}$.

C. $x = \pm\frac{A}{2}$. D. $x = \pm\frac{A\sqrt{3}}{2}$.

Câu 7: (Đề thi cao đẳng năm 2010) Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m, dao động điều hòa với biên độ 0,1 m. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi viên bi cách vị trí cân bằng 6 cm thì động năng của con lắc bằng

A. 0,64 J. B. 3,2 mJ. C. 6,4 mJ. D. 0,32 J.

Câu 8: (Đề thi đại học năm 2009) Một con lắc lò xo gồm một lò xo nhẹ và một vật nhỏ dao động điều hòa theo phương ngang với tần số góc 10rad/s. Biết rằng khi động năng và thế năng (mốc ở vị trí cân bằng của vật) bằng nhau thì vận tốc của vật có độ lớn bằng 0,6m/s. Biên độ dao động của con lắc là:

A. 12cm. B. $12\sqrt{2}$ cm. C. 6cm. D. $6\sqrt{2}$ cm.

Câu 9: (Đề thi cao đẳng năm 2010) Một vật dao động đều hòa dọc theo trục Ox. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Ở thời điểm độ lớn vận tốc của vật bằng 50% vận tốc cực đại thì tỉ số giữa động năng và cơ năng của vật là

A. $\frac{3}{4}$. B. $\frac{1}{4}$. C. $\frac{4}{3}$. D. $\frac{1}{2}$.

Câu 10: Một con lắc lò xo dao động điều hòa. Khi động năng bằng 3 lần thế năng (mốc ở vị trí cân bằng của vật) thì li độ của vật là 2cm. Li độ của vật khi động năng bằng thế năng và gia tốc nhận giá trị dương là

A. 2 cm. B. $-2\sqrt{2}$ cm. C. -2 cm. D. $2\sqrt{2}$ cm.

VẤN ĐỀ 5: LỰC ĐÀN HỒI – LỰC KÉO VỀ

- **Lực đàn hồi:** $F_{dh} = k(\Delta l + x)$
  - *Xét độ lớn:* $F_{dh(max)} = k(\Delta l + A)$

    $F_{dh(min)} = k(\Delta l - A)$ *nếu* $\Delta l > A$

    $F_{dh(min)} = 0$ *nếu* $\Delta l \le A$
- **Lực kéo về:** $F_k = -kx = -kA\cos(\omega t + \varphi)$
  - *Xét độ lớn: Lúc vật qua vị trí cân bằng:* $x = 0 \rightarrow F_{k(min)} = 0$

    Lúc vật ở vị trí biên: $x = \pm A \rightarrow F_{k(max)} = kA$

Chú ý: Đối với con lắc lò xo nằm ngang $\Delta l = 0 \rightarrow F_{dh} = F_k$

Bài tập 5:

Câu 1: Một con lắc lò xo khối lượng vật nặng m = 100g, đang dao động điều hoà theo phương ngang với phương trình: $x = 10\cos\left(5t + \frac{5\pi}{6}\right)cm$. Độ lớn của lực đàn hồi tại thời điểm t = π/5 s là:

A. 0,216N. B. 21,6N. C. 12,6N. D. 216N.

Câu 2: **(Đề thi tốt nghiệp năm 2009)** Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một trục cố định. Phát biểu nào sau đây đúng?

A. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng.

B. Lực kéo về tác dụng vào vật không đổi.

C. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đường hình sin.

D. Li độ của vật tỉ lệ với thời gian dao động.

Câu 3: Một chất điểm có khối lượng m = 50g dao động điều hoà trên đoạn thẳng 8cm với tần số f = 5 Hz. Khi t = 0 chất điểm qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Gốc tọa độ tại vị trí cân bằng. Lấy $\pi^2 = 10$. Ở thời điểm $t = \frac{1}{60}$ s, lực kéo về có độ lớn:

A. 10 N. **B.** $\sqrt{3}$ N. **C.** 1N. **D.** $10\sqrt{3}N$.

Câu 4: Con lắc lò xo dao động theo phương ngang với biên độ 8cm và chu kì T = 0,5 s, khối lượng của vật là 0,4kg, (lấy $\pi^2 = 10$. Giá trị cực đại của lực đàn hồi tác dụng vào vật là

A. 512N. **B.** 5,12 N **C.** 256 N **D.** 2,56 N

Câu 5: Một con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng m = 100g và lò xo có độ cứng k = 40N/m treo thẳng đứng. Cho con lắc dao động với biên độ 3cm. Lấy g =10m/s^2. Lực đàn hồi cực đại tác dụng lên vật có độ lớn:

A. 2,2N. **B.** 0,2N. **C.** 0,1N. **D.** 1N

Câu 6: Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng có năng lượng dao động 2.10^{-2}J, lực đàn hồi cực đại của lò xo 4N. Lực đàn hồi của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là 2N. Biên độ dao động sẽ là

A. 3cm. **B.** 4cm. **C.** 5cm. **D.** 2cm.

Câu 7: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng được kích thích cho dao động điều hòa. Thời gian quả cầu đi từ vị trí cao nhất đến vị trí thấp nhất là 1,5s và tỉ số giữa độ lớn của lực đàn hồi lò xo và trọng lượng quả cầu gắn ở đầu con lắc khi nó ở vị trí thấp nhất là $\frac{76}{75}$. Lấy g = π^2m/s^2. Biên độ dao động của con lắc là:

A. 5cm. **B.** 4cm. **C.** 3cm. **D.** 2cm.

Câu 8: Một lò xo có độ cứng k = 20N/m treo thẳng đứng. Từ vị trí cân bằng, đưa vật lên một đoạn 5cm rồi buông nhẹ. Lực kéo về có độ lớn cực đại là

A. 3 N. **B.** 1N. **C.** 100N. **D.** 10N.

VẤN ĐỀ 6: CON LẮC ĐƠN

- **Tần số góc, chu kì, tần số:**

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \qquad T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \qquad f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$$

- **Cơ năng:** $W = \frac{1}{2}mgl\alpha_0^2$ α_0 là biên độ góc (rad).
- **Mối liên hệ giữa con lắc lò xo và con lắc đơn:**

$$x = l\alpha \qquad A = l\alpha_0$$

- **Dao động của con lắc đơn khi chịu tác dụng của lực lạ:**

Chu kì dao động mới: $\boxed{T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}}}$

g'là gia tốc trọng trường biểu kiến: $g' = g + a$ *nếu* $\vec{F} \uparrow\uparrow \vec{g}$

$$g' = g + a \text{ nếu } \vec{F} \uparrow\uparrow \vec{g}$$

$$g' = g - a \text{ nếu } \vec{F} \uparrow\downarrow \vec{g}$$

$$g' = \sqrt{g^2 + a^2} \text{ nếu } \vec{F} \perp \vec{g}$$

$$a = \frac{|F|}{m}$$

$\vec{F}$ là lực lạ:

- *$\vec{F}$ là lực quán tính:* $\vec{F} = -m\vec{a}$
- *$\vec{F}$ là lực điện trường:* $\vec{F} = q\vec{E}$

Bài tập mẫu: Một con lắc đơn có chiều dài dây treo l = 1m và khối lượng vật nặng là 10g. Kéo con lắc đơn ra khỏi vị trí cân bằng với góc lệch 8° rồi thả nhẹ. Bỏ qua mọi ma sát và chuyển động của vật nặng là dao động điều hòa. Lấy g = 9,8 m/s^2.

a. Tính chu kì dao động.

b. Tính cơ năng của con lắc

c. Tính góc lệch của dây treo và phương thẳng đứng khi động năng bằng ba lần thế năng.

d. Nếu giảm độ dài của con lắc xuống một đoạn 20cm thì trong 1,8 phút vật thực hiện được bao nhiêu dao động.

e. Với l = 1m, tính lại chu kì của con lắc trong các trường hợp sau:

- **TH1:** Treo con lắc trong một tầng thang máy đi lên nhanh dần đều với gia tốc a = 2m/s^2.
- **TH2:** Treo con lắc trong một trần xe, biết xe đang tăng tốc với gia tốc 2m/s^2.
- **TH3:** Thay vật nặng bằng một viên bi kim loại có cùng khối lượng nhưng mang điện tích q = +3,2. 10^{-9}C, sau đó đặt con lắc trong một điện trường đều hướng lên thẳng đứng và có độ lớn E = 4.10^5 V/m.

Giải: $l = 1m, m = 10g = 0,01kg, \alpha_0 = 8^0 = 0,14\,rad$

a. $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\,s$

b. $W = \frac{1}{2}mgl\alpha_0^2 = \frac{1}{2}.0,1.9,8.0,14^2 = 0,0096J$

c. $W_đ = 3W_t \to W_t = \frac{1}{4}W \to |x| = \frac{A}{2} \to l\alpha = \frac{l\alpha_0}{2} \to \alpha = 4^0$

d. $T' = 2\pi\sqrt{\frac{l-0,2}{g}} = 1,8s \to n = \frac{t}{T} = \frac{1,8\times60}{1,8} = 60$ dao động.

e. Tính lại chu kì dao động mới $T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}}$

TH1: $\vec{F}_{qt} = -m\vec{a} \nearrow\nearrow \vec{g} \to g' = g + a \to T' = 1,82s$

TH2: $\vec{F}_{qt} = -m\vec{a} \perp \vec{g} \to g' = \sqrt{g^2 + a^2} \to T' = 1,986s$

TH3: $\vec{F}_đ = q\vec{E} \nearrow\swarrow \vec{g} \to g' = g - a \to T' = 2,02\,s$

Bài tập 6:

Câu 1: Một con lắc đơn dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10m/s^2$ có tần số 0,5Hz. Lấy $\pi^2 = 10$. Chiều dài của con lắc là

A. 1cm. **B.** 100cm. **C.** 10cm. **D.** 10m.

Câu 2: (Đề thi tốt nghiệp 2007). Tại một nơi xác định chu kì của con lắc đơn dao động điều hòa thì tỉ lệ với:

A. Chiều dài con lắc. **B.** Gia tốc trọng trường g.

C. Căn bậc hai của chiều dài. **D.** Căn bậc hai của gia tốc g.

Câu 3: Một con lắc đơn có chu kỳ 1,5s khi nó dao động ở nơi trên Trái Đất. Tính chu kì của con lắc này khi ta đưa nó lên Mặt Trăng, biết rằng gia tốc trọng trường của mặt trăng bằng 60% gia tốc trọng trường trên Trái Đất:

A. 2,5s. **B.** 3,75s. **C.** 1,94s. **D.** 0,54s.

Câu 4: Tại một nơi có gia tốc trọng trường g, một con lắc đơn có chiều dài l_1 dao động với tần số 8Hz. Một con lắc đơn có chiều dài l_2 dao động với tần số 6 Hz. Con lắc đơn có chiều dài $l = l_1 + l_2$ dao động với tần số f bằng

A. 2,4 Hz. **B.** 5 Hz. **C.** 4,8 Hz. **D.** 1,4 Hz.

Câu 5: (Đề thi cao đẳng năm 2010) Tại một nơi trên mặt đất, con lắc đơn có chiều dài ℓ đang dao động điều hòa với chu kì 2 s. Khi tăng chiều dài của con lắc thêm 21 cm thì chu kì dao động đều của nó là 2,2 s. Chiều dài ℓ bằng

A. 2 m. **B.** 1 m. **C.** 2,5 m. **D.** 1,5 m.

Câu 6: (Đề thi đại học 2009). Tại nơi có gia tốc trọng trường 9,8m/s^2, một con lắc đơn và một con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hòa với cùng tần số. Biết con lắc đơn có chiều dài 49cm và lò xo có độ cứng 10N/m. Khối lượng vật nhỏ của con lắc lò xo là:

A. 0,125 kg. **B.** 0,500kg. **C.** 0,750kg. **D.** 0,250kg.

Câu 7: Treo con lắc đơn vào trần một ôtô tại nơi có gia tốc trọng trường g = 9,8 m/s^2. Khi ôtô đứng yên thì chu kì dao động điều hòa của con lắc 10 s. Nếu ôtô chuyển động thẳng nhanh dần đều trên đường nằm ngang với gia tốc 3 m/s^2 thì chu kì dao động điều hòa của con lắc xấp xỉ bằng

A. 2,06 s. **B.** 7,28 s. **C.** 9,77 s. **D.** 6,02 s.

Câu 8: Một con lắc đơn gồm một dây treo có chiều dài 0,5 m, vật nặng có khối lượng 40g mang điện tích q = -8.10^{-5} C dao động trong điện trường đều có phương thẳng đứng có chiều hướng lên và có cường độ E = 4000 V/m, tại nơi có g = 9,8 m/s^2.Chu kì dao động của con lắc là:

A. 1,05 s. **B.** 2,1 s. **C.** 1,5 s. **D.** 1,6 s.

Câu 9: Tại nơi có gia tốc trọng trường g, một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α$_0$. Biết khối lượng vật nhỏ của con lắc là m, chiều dài dây treo là ℓ, mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là

A. $\frac{1}{2}mg\ell\alpha_0^2$. **B.** $mg\ell\alpha_0^2$ **C.** $\frac{1}{4}mg\ell\alpha_0^2$. **D.** $2mg\ell\alpha_0^2$.

Câu 10: Tại nơi có gia tốc trọng trường 9,8 m/s^2, một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc 6^0. Biết khối lượng vật nhỏ của con lắc 190 g và chiều dài dây treo 1m. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng, cơ năng của con lắc xấp xỉ bằng

A. 6,8.10^{-3} J. **B.** 3,8.10^{-3} J.

C. 5,8.10^{-3} J. **D.** 0,01J.

VẤN ĐỀ 7: TỔNG HỢP DAO ĐỘNG

Cho 2 dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số:

Dao động 1: $x_1 = A_1\cos(\omega t + \varphi_1)$ Dao động 2: $x_2 = A_2\cos(\omega t + \varphi_2)$

Dao động tổng hợp: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$

- Biên độ dao động tổng hợp:

$$\boxed{A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\Delta\varphi}} \quad \Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1\text{: Độ lệch pha}$$

- Pha ban đầu của dao động tổng hợp được xác định:

$$\boxed{\tan\varphi = \frac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}}$$

Các trường hợp đặc biệt:

+ $\Delta\varphi = 0$: Hai dao động *cùng pha* thì dao động tổng hợp có biên độ *cực đại*: $A = A_{max} = A_1 + A_2$

+ $\Delta\varphi = \pm\pi$: Hai dao động *ngược pha* thì dao động tổng hợp có biên độ *cực tiểu*: $A = A_{min} = |A_1 - A_2|$

+ $\Delta\varphi = \pm\frac{\pi}{2}$: Hai dao động *vuông pha*: $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

Chú ý: $A_{min} \le A \le A_{max}$.

Bài tập 7

Câu 1: Một vật tham gia vào hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số thì:

A. Dao động tổng hợp của vật là một dao động điều hoà cùng tần số, có biên độ phụ thuộc vào hiệu số pha của hai dao động thành phần.

B. Dao động tổng hợp của vật là một dao động tuần hoàn cùng tần số.

C. Dao động tổng hợp của vật là một dao động điều hoà cùng tần số, cùng biên độ.

D. Dao động tổng hợp của vật là một dao động tuần hoàn cùng tần số, có biên độ phụ thuộc vào hiệu số pha của hai dao động thành phần.

Câu 2: Chọn câu đúng. Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có giá trị

A. cực tiểu khi hai dao động thành phần lệch pha $\frac{\pi}{2}$.

B. cực đại khi hai dao động thành phần cùng pha.

C. bằng tổng biên độ của hai dao động thành phần.

D. cực đại khi hai dao động thành phần ngược pha.

Câu 3: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có biên độ lần lượt là 8cm và 12cm. Biên độ của dao động tổng hợp có thể là:

A. 2cm. **B.** 3cm. **C.** 5cm. **D.** 21cm.

Câu 4: (Đề thi tốt nghiệp năm 2009). Cho hai dao động điều hòa cùng phương có các phương trình lần lượt là $x_1 = 4\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ cm và $x_2 = 4\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ cm. Biên độ dao động tổng hợp của 2 dao động này là:

A. $4\sqrt{2}$ cm. **B.** 8cm. **C.** $4\sqrt{3}$ cm. **D.** 2cm.

Câu 5: Một vật thực hiện đồng thời 2 dao động điều hòa cùng phương, theo các phương trình $x_1 = 4\sin(\pi t + \alpha)$cm và $x_2 = 4\sqrt{3}\cos(\pi t)$cm. Biên độ dao động tổng hợp đạt giá trị:

A. $\alpha = 0$. **B.** $\alpha = \pi$. **C.** $\alpha = \frac{\pi}{2}$. **D.** $\alpha = -\frac{\pi}{2}$.

Câu 6: (Đề thi đại học năm 2008). Cho 2 dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ và có các pha ban đầu là $\frac{\pi}{3}$ và $-\frac{\pi}{6}$. Pha ban đầu của dao động tổng hợp hai dao động trên bằng:

A. $\frac{\pi}{12}$. **B.** $\frac{\pi}{6}$. **C.** $-\frac{\pi}{2}$. **D.** $\frac{\pi}{4}$.

Câu 7: (Đề thi đại học năm 2009). Chuyển động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương. Hai dao động này có phương trình lần lượt là $x_1 = 4\cos(10t + \pi/4)$ cm và $x_2 = 3\cos(10t - 3\pi/4)$cm. Độ lớn vận tốc của vật ở vị trí cân bằng là:

A. 80cm/s. **B.** 100cm/s. **C.** 10cm/s. **D.** 50cm/s.

Câu 8: (Đề thi cao đẳng năm 2010). Chuyển động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương. Hai dao động này có phương trình lần lượt là $x_1 = 3\cos(10t)$ (cm) và $x_2 = 4\sin(10t + \frac{\pi}{2})$ (cm). Gia tốc của vật có độ lớn cực đại bằng

A. 7 m/s^2. **B.** 1 m/s^2. **C.** 0,7 m/s^2. **D.** 5 m/s^2.

Câu 9: Hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = 4\cos(\pi t)$ (cm) và $x_2 = A\cos(\pi t - \frac{\pi}{2})$ (cm). Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ là $4\sqrt{3}$ cm. Giá trị của A là

A. 4cm. **B.** 3cm. **C.** 2cm. **D.** $4\sqrt{2}$ cm.

Câu 10: Dao động tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương $x_1 = 4\sin(10\pi t+\frac{5\pi}{6})$ cm và $x_2 = 2\cos(10\pi t +\pi)$ cm, có phương trình:

A. $x = 2\cos(10\pi t + \pi/4)$ cm. **B.** $x = 2\sqrt{3}\cos(10\pi t + \pi/2)$ cm.

C. $x = 2\cos(10\pi t + \pi/2)$ cm. **D.** $x = 2\sqrt{3}\cos(10\pi t + \pi/4)$ cm.

VẤN ĐỀ 8: DAO ĐỘNG TẮT DẦN VÀ DAO ĐỘNG CƯỠNG BỨC

a. Dao động tắt dần:

- Dao động tắt dần là dao động có *biên độ giảm dần theo thời gian.*
- Nguyên nhân: Do lực cản
- Sự tắt dần của dao động có khi có lợi, có khi có hại tùy theo mục đích và yêu cầu cụ thể.

b. Dao động cưỡng bức:

- Dao động cưỡng bức là *dao động của vật do chịu tác dụng của ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn.*
- **Đặc điểm:**

– Dao động cưỡng bức là dao động điều hòa.

– *Dao động cưỡng bức khi ổn định có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.*

– Biên độ của dao động cưỡng bức *không chỉ phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức, mà còn phụ thuộc vào cả tần số của ngoại lực.* Khi tần số của lực cưỡng bức càng gần với tần số riêng thì biên độ của lực cưỡng bức càng lớn.

c. Cộng hưởng:

- Điều kiện: *Tần số riêng f_0 của hệ bằng tần số ngoại lực f.*
- Đặc điểm: Biên độ dao động đạt giá trị cực đại.

Bài tập 8:

Câu 1: (Đề thi đại học năm 2009). Nhận định nào sau đây sai khi nói về dao động cơ học tắt dần?

A. Dao động tắt dần có động năng giảm dần còn thế năng biến thiên điều hòa.

B. Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.

C. Lực ma sát càng lớn thì dao động tắt càng nhanh.

D. Trong dao động tắt dần, cơ năng giảm dần theo thời gian.

Câu 2: (Đề thi cao đẳng năm 2009). Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về dao động tắt dần?

A. Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.

B. Cơ năng của vật dao động tắt dần không đổi theo thời gian.

C. Lực cản môi trường tác dụng lên vật luôn sinh công dương.

D. Dao động tắt dần là dao động chỉ chịu tác dụng của nội lực.

Câu 3: Chọn câu trả lời sai:

A. Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.

B. Dao động cưỡng bức là dao động dưới tác dụng của ngoại lực biến thiên tuần hoàn.

C. Khi cộng hưởng dao động: tần số dao động của hệ bằng tần số riêng của hệ dao động.

D. Tần số của dao động cưỡng bức luôn bằng tần số riêng của hệ dao động

Câu 4: Biên độ dao động cưỡng bức không phụ thuộc:

A. Pha ban đầu của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

B. Chu kỳ ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

C. Tần số ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

D. Hệ số lực cản (của ma sát nhớt) tác dụng lên vật.

Câu 5: (Đề thi tốt nghiệp năm 2009). Dao động tắt dần

A. Luôn có hại.

B. Có biên độ không đổi theo thời gian.

C. Có biên độ giảm dần theo thời gian.

D. Luôn có lợi.

Câu 6: Nhận xét nào sau đây là không đúng cho dao động cưỡng bức:

A. Trong dao động cưỡng bức xảy ra hiện tượng cộng hưởng khi tần số của lực cưỡng bức bằng tần số riêng của hệ.

B. Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng thì biên độ dao động đạt giá trị cực đại và không thay đổi bất kể lực ma sát.

C. Giá trị cực đại của biên độ lớn hay nhỏ tùy thuộc vào lực ma sát tác dụng lên vật dao động.

D. Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng thì tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số riêng và yếu tố này không phụ thuộc vào lực ma sát.

Câu 7: (Đề thi đại học năm 2009) Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.

B. Dao động của con lắc đồng hồ là dao động cưỡng bức.

C. Dao động cưỡng bức có tần số nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức.

D. Biên độ dao động cưỡng bức là biên độ của lực cưỡng bức.

Câu 8: (Đề thi cao đẳng năm 2008) Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ khối lượng m và lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng 10 N/m. Con lắc dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn có tần số góc ω_F. Biết biên độ của ngoại lực tuần hoàn không thay đổi. Khi thay đổi ω_F thì biên độ dao động của viên bi thay đổi và khi $\omega_F = 10$ rad/s thì biên độ dao động của viên bi đạt giá trị cực đại. Khối lượng m của viên bi bằng

A. 40 gam. **B.** 10 gam. **C.** 120 gam. **D.** 100 gam.

Câu 9: (Đề thi cao đẳng năm 2009) Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng cơ thì vật tiếp tục dao động

A. với tần số bằng tần số dao động riêng.

B. mà không chịu ngoại lực tác dụng.

C. với tần số lớn hơn tần số dao động riêng.

D. với tần số nhỏ hơn tần số dao động riêng.

Câu 10: (Đề thi cao đẳng năm 2007) Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về dao động cơ học?

A. Hiện tượng cộng hưởng (sự cộng hưởng) xảy ra khi tần số của ngoại lực điều hoà bằng tần số dao động riêng của hệ.

B. Biên độ dao động cưỡng bức của một hệ cơ học khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng (sự cộng hưởng) không phụ thuộc vào lực cản của môi trường.

C. Tần số dao động cưỡng bức của một hệ cơ học bằng tần số của ngoại lực điều hoà tác dụng lên hệ ấy.

D. Tần số dao động tự do của một hệ cơ học là tần số dao động riêng của hệ ấy.

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP CHƯƠNG I

Câu 1: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$, thì biên độ A của vật sẽ phụ thuộc vào:

A. Cách kích thích vật dao động.

B. Việc chọn gốc thời gian cho bài toán.

C. Đặc tính riêng của hệ dao động.

D. Việc chọn gốc thời gian và chiều dương của trục tọa độ.

Câu 2: Một vật nhỏ dao động điều hòa với phương trình li độ $x = 5\cos(10\pi t)$(x tính bằng cm, t tính bằng s). Vận tốc của chất điểm tại thời điểm t = 0,05s là

A. $-50\pi cm/s$. **B.** $5cm/s$. **C.** $-5m/s$. **D.** $-50cm/s$.

Câu 3: Gọi T là chu kỳ dao động điều hòa. Tại thời điểm t và thời điểm t + nT với (n là số nguyên dương) thì vật:

A. Chỉ có vận tốc bằng nhau.

B. Chỉ có gia tốc bằng nhau.

C. Chỉ có li độ bằng nhau.

D. Có mọi tính chất (v, a, x) đều giống nhau.

Câu 4: Một vật nhỏ dao động điều hòa với phương trình li độ $x = 5\cos(10\pi t)$(x tính bằng cm, t tính bằng s). Li độ của vật khi vận tốc có lớn 40π cm/s là

A. ±5 cm. **B.** ±1 cm. **C.** ±3 cm. **D.** ±12 cm.

Câu 5: Chọn câu trả lời đúng. Trong phương trình dao động điều hòa $x = A\cos(\omega t + \varphi)$

A. Biên độ A, tần số góc ω, pha ban đầu φ là các hằng số dương.

B. Biên độ A, tần số góc ω, pha ban đầu φ là các hằng số âm.

C. Biên độ A, tần số góc ω, pha ban đầu φ là các hằng số phụ thuộc vào cách chọn góc thời gian t = 0.

D. Biên độ A, tần số góc ω là các hằng số dương, pha ban đầu φ là hằng số phụ thuộc vào cách chọn góc thời gian t = 0.

Câu 6: Một vật dao động điều hòa khi qua vị trí cân bằng thì:

A. Vận tốc có độ lớn cực đại, gia tốc có độ lớn bằng không.

B. Vận tốc và gia tốc có độ lớn cực đại.

C. Vận tốc có độ lớn bằng không, gia tốc có độ lớn cực đại.

D. Vận tốc và gia tốc có độ lớn bằng không.

Câu 7: (Đề thi tốt nghiệp 2009). Một chất điểm dao động điều hòa với chu kỳ 0,5π (s) và biên độ 2cm. Vận tốc của chất điểm tại vị trí cân bằng có độ lớn bằng:

A. 4cm/s. **B.** 3cm/s. **C.** 8cm/s. **D.** 0,5cm/s

Câu 8: Khi một vật dao động điều hòa thì:

A. Vectơ vận tốc và vectơ gia tốc luôn hướng cùng chiều chuyển động.

B. Vectơ vận tốc luôn hướng cùng chiều chuyển động, vectơ gia tốc luôn hướng về vị trí cân bằng.

C. Vectơ vận tốc và vectơ gia tốc luôn đổi chiều khi qua vị trí cân bằng.

D. Vectơ vận tốc và vectơ gia tốc luôn là vectơ hằng.

Câu 9: Một vật nhỏ dao động điều hòa với phương trình li độ $x = 10\cos(10\pi t)$(x tính bằng cm, t tính bằng s). Độ lớn vận tốc của vật tại vị trí vật có li độ 8cm là

A.$60\pi\ cm/s$. **B.** $60\ cm/s$. **C.** $60\pi\ m/s$. **D.** $6\pi\ cm/s$.

Câu 10: Nhận xét nào sau đây là đúng nhất:

A. Vận tốc của vật dao động điều hòa đạt giá trị lớn nhất khi gia tốc bằng không.

B. Trong một chu kì dao động của vật có 4 lần vận tốc của vật dao động điều hòa bị triệt tiêu.

C. Ứng với cùng một giá trị vận tốc của vật dao động điều hòa là bốn vị trí của vật.

D. Ứng với cùng một giá trị vận tốc của vật dao động điều hòa là hai vị trí của vật.

Câu 11: Vật dao động điều hoà với vận tốc cực đại v_{max}, có tốc độ góc ω, khi qua vị trí có li độ x_1 với vận tốc v_1 thoã mãn:

A. $v_1^2 = v^2_{max} + \omega^2 x^2_1$. **B.** $v_1^2 = v^2_{max} + \frac{1}{2}\omega^2 x^2_1$.

C. $v_1^2 = v^2_{max} - \frac{1}{2}\omega^2 x^2_1$. **D.** $v_1^2 = v^2_{max} - \omega^2 x^2_1$.

Câu 12: Nhận xét nào là đúng về sự biến thiên của vận tốc trong dao động điều hòa:

A. Vận tốc của vật dao động điều hòa giảm dần đều khi vật đi từ vị trí cân bằng ra vị trí biên.

B. Vận tốc của vật dao động điều hòa tăng dần đều khi vật đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng.

C. Vận tốc của vật dao động điều hòa biến thiên tuần hoàn cùng tần số góc với li độ của vật.

D. Vận tốc của vật dao động điều hòa biến thiên những lượng bằng nhau trong những khoảng thời gian bằng nhau.

Câu 13: Trong dao động điều hòa, vận tốc biến đổi:

A. Cùng pha với li độ. **B.** Ngược pha với li độ.

C. Sớm pha $\pi/2$ so với li độ. **D.** Trễ pha $\pi/2$ so với li độ.

Câu 14: Trong dao động điều hòa, gia tốc biến đổi:

A. Cùng pha với li độ. **B.** Ngược pha với li độ.

C. Sớm pha $\pi/2$ so với li độ. **D.** Trễ pha $\pi/2$ so với li độ.

Câu 15: Trong dao động điều hòa, gia tốc biến đổi:

A. Cùng pha với vận tốc. **B.** Ngược pha với vận tốc.

C. Sớm pha $\pi/2$ so với vận tốc. **D.** Trễ pha $\pi/2$ so với vận tốc.

Câu 16: Trong quá trình một vật dao động điều hòa, tập hợp ba đại lượng nào sau đây đều có giá trị không thay đổi

A. gia tốc, lực , cơ năng. **B.** biên độ , tần số góc, gia tốc.

C. tần số góc, gia tốc, lực. **D.** cơ năng, biên độ , tần số góc.

Câu 17: Một vật dao động điều hòa có biên độ 0,02 m, tần số 2,5 Hz. Lấy $\pi = 3{,}14$. Gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, độ lớn vận tốc của vật khi gia tốc của nó bằng không là

A. 0,05 m/s. **B.** 0,125 m/s . **C.** 4,93 m/s. **D.** 0,314 m/s.

Câu 18: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 100g, dao động điều hòa với chu kì 0,2s. Lấy $\pi^2 = 10$. Độ cứng của lò xo có giá trị

A. 100N/m. **B.** 10N/m. **C.** 40N/m **D.** 80N/m

Câu 19: Chọn câu trả lời sai

A. Dao động là sự chuyển động có giới hạn trong không gian lặp đi lặp lại nhiều lần quanh một vị trí cân bằng.

B. Dao động tuần hoàn là một dao động mà trạng thái chuyển động của vật dao động được lặp lại như cũ sau những khoảng thời gian bằng nhau.

C. Dao động điều hòa được xem như hình chiếu của một chuyển động tròn đều xuống một đường thẳng nằm trong mặt phẳng quỹ đạo.

D. Trong dao động điều hòa, li độ x không đổi theo thời gian.

Câu 20: Một vật dao động điều hòa với tần số bằng 5Hz. Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí có li độ $x_1 = -0{,}5A$ (A là biên độ dao động) đến vị trí có li độ $x_2 = +0{,}5A$ là

A. 1/10 s. **B.** 1 s. **C.** 1/20 s. **D.** 1/30 s.

Câu 21: Một chất điểm dao động điều hòa. tại thời điểm t_1 li độ của chất điểm bằng $x_1 = 3cm$ và vận tốc bằng $v_1 = -60\sqrt{3}\ cm/s$. Tại thời điểm t_2 li độ bằng $x_2 = 3\sqrt{2}\ cm/s$ và vận tốc bằng $v_2 = 60\sqrt{2}\ cm/s$. Biên độ và tần số góc dao động của chất điểm lần lượt bằng:

A. 6cm; 20rad/s. **B.** 6cm; 12rad/s.

C. 12cm; 20rad/s. **D.** 12cm; 10rad/s.

Câu 22: Cho biết tại thời điểm t vật có toạ độ x = 3cm đang chuyển động với vận tốc $v = 8\pi (cm/s)$ hãy tính biên độ dao động của vật biết thời gian ngắn nhất vật dao động từ vị trí biên về vị trí cân bằng là 0,25 s.

A. 4cm. **B.** 5cm. **C.** 2cm. **D.** 6cm.

Câu 23: Xét một con lắc lò xo được treo theo phương thẳng đứng có phương trình vận tốc $v = 5\pi \cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$ cm/s. Phương trình dao động của vật là

A. $x = 5\cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$ cm. **B.** $x = 5\cos(\pi t - \frac{\pi}{6})$.

C. $x = 5\cos(\pi t - \frac{\pi}{3})$. **D.** $x = 5\cos(\pi t + \frac{2\pi}{3})$.

Câu 24: Phát biểu nào dưới đây là đúng nhất?

A. Dao động điều hòa là một hình chiếu của một chuyển động tròn đều lên một trục nằm trên mặt phẳng quỹ đạo tròn.

B. Dao động điều hòa là một dao động mà trong đó chu kỳ dao động của hệ không phụ thuộc vào các yếu tố bên ngoài.

C. Dao động điều hòa là một dao động trong đó trạng thái dao động của hệ được lặp lại như cũ sau những khoảng thời gian bằng nhau.

D. Dao động điều hòa là một dao động trong đó li độ của vật được mô tả bằng định luật dạng cosin (hay sin) theo thời gian.

Câu 25: Một vật dao động điều hoà dọc theo trục Ox, vận tốc của vật khi qua vị trí cân bằng là 40 cm/s và gia tốc cực đại là $2\ m/s^2$. Lấy $\pi = 3{,}14$. Biên độ và chu kì dao động của vật lần lượt là

A. 2 cm; 0,2 s. **B.** 8 cm; 1,26 s.

C. 10 cm; 1 s. **D.** 1 cm; 0,1 s.

Câu 26: Phát biểu nào dưới đây là đúng?

A. Thời gian để vật dao động trở lại vị trí cũ là chu kỳ dao động của vật.

B. Thời gian ngắn nhất để vật trở lại vị trí ban đầu của nó là chu kỳ dao động của vật.

C. Thời gian ngắn nhất để vật trở lại trạng thái ban đầu của nó là chu kỳ dao động của vật.

D. Thời gian để vật trở lại trạng thái ban đầu của nó là chu kỳ dao động của vật.

Câu 27: Phương trình dao động của con lắc là $x = 4\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)\ (cm)$. Thời gian ngắn nhất từ lúc t=0 đến khi hòn bi qua vị trí có thế năng cực đại là

A. 0,75 s. **B.** 0,5 s. **C.** 0,25 s. **D.** 1,25 s.

Câu 28: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos\omega t$. Gốc thời gian t = 0 đã được chọn:

A. Khi vật ở vị trí biên dương.

B. Khi vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm quỹ đạo.

C. Khi vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương quỹ đạo.

D. Khi vật ở vị trí biên âm.

Câu 29: Trong những công thức dưới đây, công thức nào mô tả chu kỳ và tần số dao động của con lắc lò xo:

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$ và $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$. **B.** $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ và $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$.

C. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ và $f = \frac{1}{\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$. **D.** $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ và $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$.

Câu 30: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, lò xo có độ cứng 100 N/m. Ở vị trí cân bằng lò xo dãn 4 cm, truyền cho vật năng lượng 0,125 J. Cho g =10 m/s^2. Chu kì và biên độ dao động của vật lần lượt là:

A. 0,4 s và 4 cm. **B.** 0,2 s và 2 cm.

C. 0,4 s và 5 cm. **D.** 0,5 s và 4 cm.

Câu 31: Một dao động điều hoà $x = A\cos(\omega t + \varphi)$, ở thời điểm t = 0 li độ x = A/2 và đi theo chiều âm thì φ bằng

A. $\pi/2$ rad. **B.** $5\pi/6$ rad. **C.** $\pi/6$ rad. **D.** $\pi/3$ rad.

Câu 32: Một vật dao động điều hoà có phương trình $x = 4\cos(10\pi t + \pi/6)$ cm. Vào thời điểm t = 0 vật đang ở đâu và di chuyển theo chiều nào, vận tốc là bao nhiêu?

A. x = 2 cm, $v = 20\pi\sqrt{3}$ cm/s, vật di chuyển theo chiều âm.

B. x = 2 cm, $v = 20\pi\sqrt{3}$cm/s, vật di chuyển theo chiều dương.

C. $x = 2\sqrt{3}$ cm, $v = -20\pi$ cm/s, vật di chuyển theo chiều âm.

D. $x = -2\sqrt{3}$ cm, $v = 20\pi$ cm/s, vật di chuyển theo chiều dương.

Câu 33: Tại thời điểm t, li độ dao động của một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ có pha dao động $\frac{\pi}{6}$ rad, gia tốc có giá trị a = -30 m/s^2. Tần số dao động là 5 Hz. Lấy $\pi^2 = 10$. Li độ và vận tốc của vật lúc này là:

A. x = 6 cm, $v = 60\pi\sqrt{3}$cm/s. **B.** x = 3 cm, $v = 10\pi\sqrt{3}$cm/s.

C. x = 6 cm, $v = -60\pi\sqrt{3}$cm/s. **D.** x = 3 cm, $v = -30\pi$ cm/s.

Câu 34: (Đề thi tốt nghiệp năm 2009) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 400g. Lò xo khối lượng không đáng kể và có độ cứng 100N/m. Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang. Lấy $\pi^2 = 10$. Dao động của con lắc có chu kỳ là:

A. 0,2s. **B.** 0,6s. **C.** 0,4s. **D.** 0.8s.

Câu 35: Gắn một vật nặng vào lò xo được treo thẳng đứng làm lò xo dãn ra 6,4 cm khi vật nặng ở vị trí cân bằng. Cho g = 10 m/s^2. Chu kì dao động là:

A. 0,50 s. **B.** 2 s. **C.** 0,2 s. **D.** 5 s.

Câu 36: Một vật nhỏ hình cầu có khối lượng 400g được treo vào lò xo nhẹ có độ cứng 160N/m. Vật dao động điều hòa với biên độ 10cm. Vận tốc của vật khi qua vị trí cân bằng có độ lớn:

A. 0m/s. **B.** 2m/s. **C.**4m/s. **D.** 6.28m/s.

Câu 37: Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox, quanh vị trí cân bằng O. Trong thời gian 20s vật thực hiện được 40 lần dao động. Tại thời điểm ban đầu vật chuyển động qua vị trí cân bằng theo chiều âm của trục tọa độ với vận tốc 20π cm/s. Phương trình dao động của vật là:

A.$x = 20\sin(4\pi t)$ (cm). **B.** $x = -5\sin(4\pi t)$ (cm).

C.$x = 5\sin(4\pi t)$ (cm). **D.** $x = 20\sin(20t)$ (cm).

Câu 38: Một con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng 0,4kg gắn vào đầu lò xo có độ cứng 40N/m. Người ta kéo quả nặng ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn 4cm rồi thả nhẹ cho nó dao động. Nếu chọn gốc toạ độ là vị trí cân bằng, chiều dương là chiều kéo và gốc thời gian lúc thả vật thì phương trình dao động của vật nặng là:

A. $x = 4\cos(10t)$ cm. **B.** $x = 4\sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$ cm.

C. $x = 4\sin\left(10\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ c. **D.** $x = 4\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ cm.

Câu 39: Một con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng 100g và một lò xo có độ cứng 160N/m. Tại thời điểm t = 0, người ta truyền cho quả nặng ở vị trí cân bằng một vận tốc ban đầu bằng 2m/s theo chiều dương. Phương trình dao động của vật nặng là :

A. $x = 5\sin\left(40t - \frac{\pi}{2}\right)$ m. **B.** $x = 0{,}5\sin\left(40t + \frac{\pi}{2}\right)$ m.

C. $x = 5\cos\left(40t - \frac{\pi}{2}\right)$ cm. **D.** $x = 0{,}5\sin(40t)$ cm.

Câu 40: Một vật dao động điều hòa với tần số 2Hz, biên dộ 20cm. Gốc thời gian được chọn lúc vật đi qua x = 10cm theo chiều âm, phương trình dao động của vật:

A. $x = 20\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ cm. **B.** $x = 20\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ cm.

C. $x = 20\cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ cm. **D.** $x = 20\cos\left(4\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)$ cm.

Câu 41: Một dao động điều hòa với biên độ A = 4cm và chu kỳ T = 2s, chọn gốc thời gian lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là:

A. $x = 4\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ cm. **B.** $x = 4\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ cm.

C. $x = 4\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ cm. **D.** $x = 4\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ cm.

Câu 42: Một con lắc lò xo dao động điều hòa. Con lắc thực hiện 100 dao động hết 31,4s. Lấy $\pi = 3{,}14$. Chọn gốc thời gian là lúc quả cầu có li độ 2cm và đang chuyển động theo chiều dương của trục tọa độ với vận tốc có độ lớn $40\sqrt{3}\,\text{cm/s}$ thì phương trình dao động của quả cầu là

A. $x = 4\cos\left(20t - \frac{\pi}{3}\right)$ cm. **B.** $x = 6\cos\left(20t + \frac{\pi}{6}\right)$ cm.

C. $x = 4\cos\left(20t + \frac{\pi}{6}\right)$ cm. **D.** $x = 6\cos\left(20t - \frac{\pi}{3}\right)$ cm.

Câu 43: (Đề thi cao đẳng năm 2009) Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ 2cm. Vật nhỏ của con lắc có khối lượng 100g, lò xo có độ cứng 100N/m. Khi vật nhỏ có vận tốc $10\sqrt{10}$ cm/s thì gia tốc của nó có độ lớn là:

A. 4m/s^2. **B.** $10\sqrt{3}$ m/s^2. **C.** 2 m/s^2. **D.** 5 m/s^2.

Câu 44: Một quả cầu có khối lượng m = 100g treo vào đầu dưới của một lo xo có chiều dài tự nhiên là l_o = 35cm, độ cứng k = 100N/m, đầu trên cố định. Lấy g = 10m/s^2.

Chiều dài lò xo khi vật dao động qua vị trí có vận tốc cực đại:

A. 35cm. **B.** 36cm. **C.** 34cm. **D.** 45cm.

Câu 45: Vật dao động điều hòa trên quỹ đạo có độ dài 8cm. Khi vật ở vị trí x = 2cm thì vật có vận tốc $v = 4\pi\sqrt{3}$ cm/s. Chu kỳ của vật là:

A. 1s. **B.** 2s. **C.** 0,1s. **D.** 0,2s.

Câu 46: Với dao động điều hòa của con lắc lò xo, nếu ta cắt bớt chiều dài của lò xo đi một nửa thì chu kỳ dao động của con lắc sẽ thay đổi thế nào?

A. Chu kì tăng $\sqrt{2}$ lần. **B.** Chu kì giảm $\sqrt{2}$ lần.

C. Chu kì tăng 2 lần. **D.** Chu kì giảm 2 lần.

Câu 47: Con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng 40N/m và vật nặng có khối lượng m = 0,1kg. Nếu giữ nguyên lò xo và thay khối lượng m bằng khối lượng m' = 0,16kg thì chu kỳ dao động của nó tăng

A. 0,0038s. **B.** 0,083s. **C.** 0,0083s. **D.** 0,038s.

Câu 48: Con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng 125N/m và một quả cầu có khối lượng m. Con lắc thực hiện 100 dao động hết 31,4s. Lấy $\pi = 3{,}14$. Vậy khối lượng của quả cầu treo vào lò xo là:

A. 3.2kg. **B.** 62.5kg. **C.** 312.5g. **D.** 250kg.

Câu 49: Con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng 160N/m, quả cầu có khối lượng 400g, con lắc dao động điều hòa với vận tốc khi đi qua vị trí cân bằng là 60cm/s. Con lắc đó dao động với biên độ

A. 3cm. **B.** 3,795cm. **C.** 12cm. **D.** 0,03cm

Câu 50: Con lắc lò xo gồm một lò xo và quả cầu có khối lượng m = 400g, con lắc dao động 50 chu kỳ hết 15,7s. Lấy $\pi = 3{,}14$. Vậy lò xo treo quả cầu có độ cứng

A. 160N/m. **B.** 64N/m. **C.** 1600N/m. **D.** 16N/m.

Câu 51: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, chiều dài ban đầu là 20cm, dao động điều hòa với biên độ là 5cm. Chọn câu trả lời sai:

A. Quỹ đạo dao động của vật là 10cm.

B. Chiều dài nhỏ nhất của lò xo là 15cm.

C. Chiều dài cực đại của lò xo lớn hơn 25cm.

D. Trong một chu kì có đúng một lần lò xo có chiều dài cực đại.

Câu 52: (Đề thi cao đẳng năm 2007) Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng k không đổi, dao động điều hoà. Nếu khối lượng m = 200 g thì chu kì dao động của con lắc là 2 s. Để chu kì con lắc là 1 s thì khối lượng m bằng

A. 200 g. **B.** 100 g. **C.** 50 g. **D.** 800 g.

Câu 53: (Đề thi đại học năm 2008) Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng 20 N/m và viên bi có khối lượng 0,2 kg dao động điều hòa. Tại thời điểm t, vận tốc và gia tốc của viên bi lần lượt là 20 cm/s và $2\sqrt{3}$ m/s^2. Biên độ dao động của viên bi là

A. 16cm. **B.** 4 cm. **C.** $4\sqrt{3}$ cm. **D.** $10\sqrt{3}$ cm.

Câu 54: Lần lượt gắn hai quả cầu có khối lượng m_1 và m_2 vào cùng một lò xo. Khi treo m_1 hệ dao động với chu kì T_1= 0,6 s, Khi treo m_2 hệ dao động với chu kì T_2 = 0,8 s. Khi gắn đồng thời m_1, m_2 vào lò xo trên thì chu kì dao động của hệ là:

A. 0,7 s. **B.** 0,2 s. **C.** 1,4 s. **D.** 1 s.

Câu 55: Một con lắc đơn có chu kỳ dao động T = 4s, thời gian để con lắc đi từ vị trí cân bằng đến vị trí có li độ cực đại là:

A. 0,5s **B.** 1,0s. **C.** 1,5s. **D.** 2,0s

Câu 56: Một con lắc đơn có chu kỳ dao động 3s và biên độ A, thời gian ngắn nhất để con lắc đi từ vị trí cân bằng đến vị trí có li độ $x = \frac{A}{2}$ là:

A. 0,250s B. 0,375s C. 0,750s D. 1,50s

Câu 57: Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình $x = 5\cos(2\pi t + \pi)$ (cm) (t tính bằng s). Thời gian ngắn nhất để chất điểm đi từ vị trí có li độ x_1 = -5 cm đến vị trí có li độ x_2 = 0 cm là

A. 0,25 s. **B.** 1,00 s. **C.** 0,75 s. **D.** 0,5 s.

Câu 58: Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình $x = 10\cos(2\pi t + \pi)$ (cm) (t tính bằng s). Thời gian ngắn nhất để chất điểm đi từ vị trí có li độ x_1 = -10 cm đến vị trí có li độ x_2 = +10 cm là

A. 0,25 s. **B.** 1,00 s. **C.** 0,75 s. **D.** 0,5 s.

Câu 59: Một vật dao động điều hoà với phương trình x = 4cos(4πt) (cm). Quãng đường mà vật đi được trong khoảng thời gian 1/12 (s) từ thời điểm t = 0 là

A. $4\sqrt{3}$ cm. **B.** 2 cm. **C.** $\sqrt{3}$ cm. **D.** $2\sqrt{3}$ cm

Câu 60: Một vật dao động điều hòa có li độ x = 4cos (0,5πt) cm. Vào thời điểm nào sau đây vật sẽ đi qua vị trí có x = 2cm theo chiều âm của trục tọa độ:

A. t = 5s. **B.** t = 2s. **C.** t = 2/3s. **D.** t = 1/3 s.

Câu 61: Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 3\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (x tính bằng cm và t tính bằng giây).

Trong 0,75s từ thời điểm t = 0, chất điểm đi qua vị trí có li độ x = -2cm

A. 7 lần. **B.** 6 lần. **C.** 4 lần. **D.** 3 lần.

Câu 62: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang. Vận tốc có độ lớn cực đại bằng 0,6 m/s. Lúc vật qua vị trí có li độ $3\sqrt{2}$ cm thì động năng bằng thế năng. Lấy $\pi = 3,14$. Biên độ và chu kì dao động của vật lần lượt là:

A. 6cm, 0,628 s. **B.** 4cm, 0,628 s.
C. 6cm, 0,314 s. **D.** 6cm, 6,28 s.

Câu 63: Con lắc lò xo treo thẳng đứng, gồm lò xo độ cứng k = 100 N/m và vật nặng khối lượng m =100 g. Từ vị trí cân bằng kéo vật theo phương thẳng đứng xuống dưới làm lò xo giãn thêm một đoạn 3cm, rồi truyền cho nó vận tốc $30\pi\sqrt{3}\ cm/s$ hướng lên. Lấy g =10m/s^2 và $\pi^2 = 10$. Trong khoảng thời gian 1/6 chu kì quãng đường vật đi được kể từ lúc bắt đầu chuyển động là

A. 4,00cm. **B.** 2,54cm. **C.** 5,46cm. **D.** 6cm.

Câu 64: Hai con lắc lò xo dao động điều hòa. Chúng có độ cứng của các lò xo bằng nhau, nhưng khối lượng các vật hơn kém nhau 90g. Trong cùng một khoảng thời gian con lắc thứ nhất thực hiện được 12 dao động, con lắc thứ hai thực hiện được 15 dao động. Khối lượng các vật của 2 con lắc là

A.450g và 360g. **B.** 270g và 180g.
C. 250g và 160g. **D.** 210g và 120g.

Câu 65 : Một con lắc lò xo được bố trí trên mặt phẳng ngang không ma sát và dao động điều hòa với phương trình $x = 6\cos(10t + \pi)$ cm.

Trong quá trình dao động, chiều dài cực đại của lò xo là 42cm. Chiều dài tự nhiên của lò xo là:

A.0,48cm. B.0,36m. C.42,6cm. D.30cm.

Câu 66: (Đề thi đại học năm 2009). Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ là 50g. Con lắc dao động điều hòa theo một trục cố định nằm ngang với phương trình x = Acos(ωt). Cứ sau những khoảng thời gian 0,05 s thì động năng và thế năng của vật lại bằng nhau. Lấy $\pi^2 = 10$. Lò xo của con lắc có độ cứng bằng

A. 50 N/m. B. 100 N/m. C. 25 N/m. D. 200 N/m.

Câu 67: Một vật có khối lượng 0,4kg được treo vào lò xo có độ cứng 80N/m. Vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ dao động 0,1m. Gia tốc của vật ở vị trí biên có độ lớn bằng:

A. $0m/s^2$. B. $5m/s^2$. C. $10m/s^2$. D. $20m/s^2$.

Câu 68: Con lắc lò xo có độ cứng $k = 100\ N/m$, khối lượng vật nặng $m = 500g$. Lấy $g = 10m/s^2$. Cho con lắc dao động điều hòa thẳng đứng. Lực đàn hồi của lò xo lúc vật đi qua vị trí nằm phía trên vị trí cân bằng một đoạn 3cm là

A. 1 N. B. 5 N. C. 2 N. D. 8 N.

Câu 69: Con lắc lò xo treo thẳng đứng, lò xo có khối lượng không đáng kể. Hòn bi đang ở vị trí cân bằng thì được kéo xuống dưới theo phương thẳng đứng một đoạn 3cm rồi thả ra cho nó dao động. Hòn bi thực hiện 50 dao động mất 20s . Lấy $g = 10m/s^2$ và $\pi^2 = 10$. Tỉ số độ lớn lực đàn hồi cực đại và lực đàn hồi cực tiểu của lò xo khi dao động là:

A. 7. B. 5. C. 4. D.3.

Câu 70: Con lắc lò xo dao động điều hoà trên phương ngang, lực đàn hồi cực đại tác dụng vào vật là 2N và gia tốc cực đại của vật là $4m/s^2$. Khối lượng vật nặng bằng

A. 0,5 kg. B. 2kg. C. 4kg. D. 3kg

Câu 71: Một con lắc lò xo có độ cứng k treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới gắn một vật có khối lượng m. Gọi độ dãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là Δl. Con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ là A ($A > \Delta l$). Lực đàn hồi nhỏ nhất của lò xo trong quá trình vật dao động là:

A. $F_{min} = k.\Delta l$. B. $F_{min} = k(A - \Delta l)$.

C. $F_{min} = 0$. D. $F_{min} = k.A$.

Câu 72: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nặng khối lượng 500g, lò xo có độ cứng 100N/m đang dao động điều hoà với phương trình: $x = 4\cos\left(\omega t + \frac{5\pi}{6}\right)$(cm). Lấy $g = 10m/s^2$. Lực đàn hồi cực đại và cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động có giá trị:

A. $F_{max} = 9N; F_{min} = 0$. B. $F_{max} = 5N; F_{min} = 0N$

C. $F_{max} = 9N; F_{min} = 1N$. D. $F_{max} = 5N; F_{min} = 1N$.

Câu 73: Một con lắc lò xo gồm một lò xo khối lượng không đáng kể, một đầu cố định và một đầu gắn với một viên bi nhỏ. Con lắc này đang dao động điều hòa theo phương nằm ngang. Lực kéo về của lò xo tác dụng lên viên bi luôn hướng:

A. Theo chiều chuyển động của viên bi.

B. Về vị trí cân bằng của viên bi.

C. Theo chiều dương quy ước.

D. Theo chiều âm quy ước.

Câu 74: Khi nói về năng lượng trong dao động điều hoà, phát biểu nào sau đây không đúng:

A. Tổng năng lượng một đại lượng tỉ lệ với bình phương của biên độ.

B. Tổng năng lượng là đại lượng biến thiên theo li độ.

C. Động năng và thế năng là những đại lượng biến thiên tuần hoàn.

D. Tổng năng lượng của con lắc phụ thuộc vào cách kích thích ban đầu.

Câu 75: Một vật nặng gắn vào lò xo có độ cứng 20 N/m dao động với biên độ 5 cm. Khi vật nặng cách vị trí cân bằng 4 cm, nó có động năng là:

A. 0,041 J. B. 0,009 J C. 0,025 J. D.0,0016 J.

Câu 76: Chọn câu đúng trong các câu sau khi nói về năng lượng trong dao động điều hòa:

A. Khi vật chuyển động về vị trí cân bằng thì thế năng của vật tăng.

B. Khi động năng của vật tăng thì thế năng cũng tăng.

C. Khi vật qua vị trí cân bằng thì động năng của hệ lớn nhất.

D. Khi vật chuyển động về vị trí biên thì động năng của vật tăng.

Câu 77: Một chất điểm có khối lượng 500g dao động điều hoà với chu kì 2 s. Năng lượng dao động của nó là 0,004J.

Biên độ dao động của chất điểm là:

A. 2 cm. **B.** 16 cm. **C.** 4 cm. **D.** 2,5 cm.

Câu 78: (Đề thi cao đẳng năm 2009) Khi nói về năng lượng của một vật dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây là đúng:

A. Cứ mỗi chu kỳ dao động của vật, có bốn thời điểm thế năng bằng động năng.

B. Thế năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.

C. Động năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí biên.

D. Thế năng và động năng của vật biến thiên cùng tần số với tần số của li độ.

Câu 79: Chọn câu sai. Nhận xét về sự biến đổi năng lượng giữa động năng và thế năng của vật dao động điều hòa.

A. Trong một chu kỳ của vật dao động có hai giai đoạn trong đó động năng của vật giảm.

B. Trong một chu kỳ của vật dao động có hai giai đoạn trong đó thế năng của vật giảm.

C. Trong một chu kỳ của vật dao động có hai thời điểm tại đó động năng và thế năng của vật có cùng giá trị.

D. Khi vật dao động thì độ tăng động năng bao giờ cũng bằng độ giảm thế năng và ngược lại.

Câu 80: Một vật nhỏ khối lượng 100g dao động điều hòa trên một quỹ đạo thẳng dài 8 cm với tần số góc 10 rad/s. Cơ năng của vật dao động này là

A. 0,00625 J. **B.** 0,008 J. **C.** 0,125 J. **D.** 0,00125 J.

Câu 81: Một con lắc lò xo treo một vật nặng có khối lượng là 100g dao động điều hòa. Biết rằng vận tốc khi vật qua vị trí cân bằng là 1m/s. Chọn gốc thế năng tại vị trí cân bằng, thế năng của con lắc khi vật có vận tốc 80cm/s là

A. 0,06 J. **B.** 0,02 J. **C.** 0,04 J. **D.** 0,018 J.

Câu 82: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ 12 cm. Động năng bằng 3 lần thế năng của vật tại vị trí có li độ

A. ±6 cm. **B.** ±2 cm. **C.** ±1,5 cm. **D.** ±20 cm.

Câu 83: Một vật nhỏ thực hiện dao động điều hòa với vận tốc có phương trình $v = 100\pi\cos(\omega t)$(cm). Biên độ dao động 10cm. Động năng của vật đó biến thiên với chu kì bằng

A. 1,00 s. **B.** 1,50 s. **C.** 0,50 s. **D.** 0,1 s.

Câu 84: (Đề thi đại học năm 2007) Một vật nhỏ thực hiện dao động điều hòa theo phương trình $x = 10\sin(4\pi t + \pi/2)$(cm) với t tính bằng giây. Động năng của vật đó biến thiên với chu kì bằng

A. 1,00 s. **B.** 1,50 s. **C.** 0,50 s. **D.** 0,25 s.

Câu 85: Kết luận nào sau đây đúng khi nói về cơ năng trong dao động điều hoà của con lắc lò xo.

A. Cơ năng chỉ phụ thuộc vào điều kiện ban đầu

B. Cơ năng phụ thuộc vào điều kiện ban đầu và đặc tính của hệ .

C. Cơ năng biến thiên điều hòa theo thời gian.

D. Cơ năng không phụ thuộc vào đặc tính của hệ.

Câu 86: Một con lắc lò xo có cơ năng 0,1J, biên độ dao động 0,04 m và tốc độ cực đại 1,0 m/s. Độ cứng k của lò xo và khối lượng m của vật dao động lần lượt là:

A. 125N/m và 0,2kg. **B.** 200N/m và 2kg.

C. 200N/m và 0,2kg. **D.**20N/m và 0,2kg.

Câu 87: Chọn câu trả lời đúng khi một vật dao động điều hoà đi từ vị trí biên đến vị trí cân bằng:

A. Động năng giảm. **B.** vectơ vận tốc và vectơ gia tốc cùng chiều.

C. thế năng tăng. **D.** độ lớn li độ tăng.

Câu 88: Một vật dao động điều hòa có chu kì là T. Nếu chọn gốc thời gian t = 0 lúc vật qua vị trí cân bằng, thì trong nửa chu kì đầu tiên, cơ năng bằng thế năng ở thời điểm

A. $t = \frac{T}{6}$. **B.** $t = \frac{T}{4}$. **C.** $t = \frac{T}{8}$. **D.** $t = \frac{T}{2}$.

Câu 89: Con lắc lò xo dao động theo phương thẳng đứng, trong hai lần liên tiếp con lắc qua vị trí cân bằng thì

A. Động năng bằng nhau, vận tốc bằng nhau cả về dấu và độ lớn.

B. Gia tốc bằng nhau, động năng bằng nhau.

C. Gia tốc bằng nhau, vận tốc bằng nhau cả về dấu và độ lớn.

D. Gia tốc bằng nhau, động năng khác nhau.

Câu 90: Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = 5\sqrt{2}\cos(2\pi t + \frac{\pi}{3})$ cm. Vị trí có động năng và thế năng bằng nhau:

A. 5cm. **B.** -5cm. **C.** -2,5cm. **D.** $\pm 5cm$.

Câu 91: (Đề thi đại học năm 2009) Một vật dao động điều hòa theo một trục cố định (mốc thế năng ở vị trí cân bằng) thì

A. Động năng của vật cực đại khi gia tốc của vật có độ lớn cực đại.

B. Khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên, vận tốc và gia tốc của vật luôn cùng dấu.

C. Khi ở vị trí cân bằng, thế năng của vật bằng cơ năng.

D. Thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên.

Câu 92: Trong các công thức dưới đây công thức nào mô tả chu kỳ và tần số dao động nhỏ của con lắc đơn

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$ và $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{1}}$. **B.** $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ và $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{g}}$.

C. $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ và $f = \frac{1}{\pi}\sqrt{\frac{g}{1}}$. **D.** $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ và $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{1}}$.

Câu 93: Một con lắc đơn có chiều dài l_1 dao động với chu kì $T_1 = 1$ s, Con lắc có độ dài l_2 dao động với chu kì $T_2 = 0,8$ s.Chu kì của con lắc đơn có chiều dài $l_1 - l_2$ là:

A. 0,6 s. **B.** 1,05 s. **C.**0,4 s. **D.** 0,2 s.

Câu 94: Tại một nơi có gia tốc trọng trường g, một con lắc đơn có chiều dài l_1 dao động với tần số 8 Hz. Một con lắc đơn có chiều dài l_2 dao động với tần số 6 Hz. Con lắc đơn có chiều dài $l = l_1 + l_2$ dao động với tần số f bằng

A. 2,4 Hz. **B.** 5 Hz. **C.** 4,8 Hz. **D.** 1,4 Hz.

Câu 95: (Đề thi tốt nghiệp năm 2009) Một con lắc đơn gồm quả cầu nhỏ khối lượng m được treo vào một đầu sợi dây mềm, nhẹ, không dãn, dài 64cm. Con lắc dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trong trường g. Lấy g = $\pi^2(m/s^2)$. Chu kỳ dao động của con lắc là:

A. 2s. **B.** 0,5s. **C.** 1s. **D.** 1,6s,

Câu 96 : Một con lắc đơn ở nơi gia tốc trọng trường là 9,75m/s^2, nó dao động (biên độ góc nhỏ) với chu kỳ 2,24s. Coi chiều dài dây của con lắc không thay đổi. Chuyển đến nơi có gia tốc trọng trường là 9,84 m/s^2 thì nó dao động:

A.Nhanh hơn so với ở vị trí trước 0,01s.

B.Nhanh hơn so với ở vị trí trước 2,23s

C.Chậm hơn so với ở vị trí trước 0,01s.

D.Chậm hơn so với ở vị trí trước 2,23s

Câu 97: (Đề thi cao đẳng năm 2007). Khi đưa một con lắc đơn lên cao theo phương thẳng đứng (coi chiều dài của con lắc không đổi) thì tần số dao động điều hoà của nó sẽ

A. Giảm vì gia tốc trọng trường giảm theo độ cao.

B. Tăng vì chu kỳ dao động điều hoà của nó giảm.

C. Tăng vì tần số dao động điều hoà của nó tỉ lệ nghịch với gia tốc trọng trường.

D. Không đổi vì chu kỳ dao động điều hoà của nó không phụ thuộc vào gia tốc trọng

Câu 98: Chiều dài một con lắc đơn tăng thêm 44% thì chu kỳ dao động của nó sẽ:

A. Tăng 20%. **B.** Tăng 44%. **C.** Tăng 22% . **D.** Giảm 44%.

Câu 99: Một con lắc đơn có chiều dài *l*. Trong khoảng thời gian Δt nó thực hiện 12 dao động. Khi thay đổi chiều dài sợi dây một đoạn 25,6cm thì cũng trong thời gian nói trên, con lắc thực hiện được 20 dao động. Chiều dài ban đầu của con lắc là

A. 50cm. **B.** 36cm. **C.** 40cm. **D.** 80cm.

Câu 100: Một con lắc đơn thực hiện 39 dao động tự do trong khoảng thời gian Δt. Biết rằng nếu giảm chiều dài dây một lượng 7,9 cm thì cũng trong khoảng thời gian Δt con lắc thực hiện 40 dao động. Chiều dài dây treo vật là:

A. 160cm. **B.** 152,1cm. **C.** 100cm. **D.** 80cm.

Câu 101: (Đề thi đại học năm 2009). Tại một nơi trên mặt đất, một con lắc đơn dao động điều hòa. Trong khoảng thời gian Δt, con lắc thực hiện 60 dao động toàn phần; thay đổi chiều dài con lắc một đoạn 44cm thì cũng trong khoảng thời gian Δt ấy, nó thực hiện 50 dao động toàn phần. Chiều dài ban đầu của con lắc là:

A. 80cm. **B.** 100cm. **C.** 60cm. **D.** 144cm.

Câu 102: Một con lắc đơn dao động điều hòa tại một nơi có g = 10m/s^2, chiều dài dây treo là l = 1,6m với biên độ góc $\alpha_0 = 0{,}1$ rad thì khi đi qua vị trí có li độ góc $\frac{\alpha_0}{2}$ vận tốc có độ lớn là:

A. $20\sqrt{3}$ cm/s.
B. 20cm/s
C. $20\sqrt{2}(cm/s)$.
D. $10\sqrt{3}$ cm/s

Câu 103: (Đề thi cao đẳng năm 2007) Một con lắc đơn gồm sợi dây có khối lượng không đáng kể, không dãn, có chiều dài l và viên bi nhỏ có khối lượng m. Kích thích cho con lắc dao động điều hoà ở nơi có gia tốc trọng trường g. Nếu chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng của viên bi thì thế năng của con lắc này ở li độ góc α có biểu thức là

A. mg l (1 - cosα).
B. mg l (1 - sinα).
C. mg l (3 - 2cosα).
D. mg l (1 + cosα).

Câu 104: (Đề thi tốt nghiệp năm 2008) Một con lắc đơn gồm một hòn bi nhỏ khối lượng m, treo vào một sợi dây không dãn, khối lượng sợi dây không đáng kể. Khi con lắc đơn này dao động điều hòa với chu kỳ 3s thì hòn bi chuyển động trên một cung tròn dài 4cm. Thời gian để hòn bi đi được 2cm kể từ vị trí cân bằng là:

A. 1,5s.
B. 0,75s.
C. 0,25s.
D. 0,5s.

Câu 105: Một con lắc đơn được treo ở trần một thang máy. Khi thang máy đứng yên, con lắc dao động điều hòa với chu kì T. Khi thang máy đi lên thẳng đứng, nhanh dần đều với gia tốc có độ lớn bằng một nửa gia tốc trọng trường tại nơi đặt thang máy thì con lắc dao động điều hòa với chu kì T' bằng

A. 2T.
B. $T\sqrt{\frac{2}{3}}$.
C. T/2 .
D. T/√2 .

Câu 106: Một con lắc đơn gồm một dây treo 0,5 m, vật có khối lượng m = 10 g mang điện tích q = -4.10^{-5} C dao động trong điện trường đều có phương thẳng đứng có chiều hướng xuống và có cường độ E = 500V/m, tại nơi có g = 9,8 m/s^2. Chu kì dao động của con lắc là:

A. 2,4 s.
B. 3,32 s.
C. 1,29 s.
D. 1,2 s.

Câu 107: (Đề thi đại học năm 2010) Một con lắc đơn có chiều dài dây treo 50 cm và vật nhỏ có khối lượng 0,01 kg mang điện tích q = +5.10^{-6}C được coi là điện tích điểm. Con lắc dao động điều hoà trong điện trường đều mà vectơ cường độ điện trường có độ lớn E = 10^{4}V/m và hướng thẳng đứng xuống dưới. Lấy g = 10 m/s^2, π = 3,14. Chu kì dao động điều hoà của con lắc là

A. 0,58 s.
B. 1,40 s.
C. 1,15 s.
D. 1,99 s.

Câu 108: Một con lắc đơn gồm một quả cầu kim loại nhỏ, khối lượng 1 g, tích điện dương q = 5,56.10^{-7} C được treo vào một sợi dây mảnh dài 1,40 m trong điện trường đều có phương nằm ngang, E = 10.000 V/m, tại nơi có g = 9,8 m/s^2. Tần số dao động của con lắc là

A. 2,21 s.
B. 1,21s.
C. 2 s.
D. 21 s.

Câu 109: Xét dao động tổng hợp của 2 dao động thành phần có cùng tần số. Biên độ của dao động tổng hợp không phụ thuộc vào các yếu tố nào sau đây:

A. Biên độ của dao động thành phần thứ nhất x_1.
B. Biên độ của dao động thành phần thứ hai x_2.
C. Tần số chung của 2 dao động thành phần.
D. Độ lệch pha của 2 dao động thành phần x_1 và x_2.

Câu 110: Một vật tham gia đồng thời 2 dao động $x_1 = 5\cos(10t - \pi)$ cm và $x_1 = 5\cos(10t + \pi)$ cm vận tốc của vật khi qua vị trí cân bằng là

A. 50cm/s.
B. 100cm/s.
C. 0cm/s.
D. 20cm/s.

Câu 111: Hai dao động điều hoà có cùng pha dao động. Điều nào sau đây là đúng khi nói về li độ của chúng.

A. Luôn luôn cùng dấu.
B. Luôn luôn bằng nhau.
C. Luôn luôn trái dấu.
D. Có li độ bằng nhau nhưng trái dấu.

Câu 112: Hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = 3\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{6}\right)(cm)$ và $x_2 = 4\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right)(cm)$. Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ là

A. 5 cm.
B. 0,5 cm.
C. 50 cm.
D. 5 m.

Câu 113: Cho hai dao động điều hoà cùng phương có phương trình dao động lần lượt là $x_1 = 3\sqrt{3}\cos(5\pi t)(cm)$ và $x_2 = 3\sqrt{3}\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{3}\right)(cm)$.

Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động trên bằng

A. 0 cm. **B.** 9 cm. **C.** $6\sqrt{3}$ cm. **D.** $\sqrt{3}$ cm.

Câu 114: (Đề thi đại học năm 2010) Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình li độ $x = 3\cos(\pi t - \frac{5\pi}{6})$ (cm). Biết dao động thứ nhất có phương trình li độ $x_1 = 5\cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm). Dao động thứ hai có phương trình li độ là

A. $x_2 = 8\cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm). **B.** $x_2 = 2\cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm).

C. $x_2 = 2\cos(\pi t - \frac{5\pi}{6})$ (cm). **D.** $x_2 = 8\cos(\pi t - \frac{5\pi}{6})$ (cm).

ĐÁP ÁN CHƯƠNG I

Bài tập 1:

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Đáp án	D	B	B	A	B	B	D	C	A	C
Câu	11	12	13	14	15					
Đáp án	B	C	C	A	B					

Câu 3: $L = 2A = 2.6 = 12cm$

Câu 4: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,5\ s \to \frac{t}{T} = \frac{5}{0,5} = 10$ dao động

Câu 5: $x = 5\cos(2\pi.1,5) = -5cm$

Câu 6: $v_{max} = 50cm/s; \omega = 10rad/s; A = \frac{v_{max}}{\omega} = 5cm$

Câu 7: $v = -20\pi\sin(4\pi.5) = 0$

Câu 8: $v_{max} = A\omega = 4.4\pi = 16\pi\ cm/s$

Câu 9: $a = -6.(4\pi)^2\cos(4\pi.5) = -947,4cm/s^2$

Câu 10: $a_{max} = A\omega^2 = A\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 = 2\left(\frac{2\pi}{0,5\pi}\right)^2 = 32\ cm/s^2$

Câu 11: $A = \frac{v_{max}^2}{a_{max}} = \frac{(20\pi)^2}{400} = 10cm$

Câu 13: $A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \Longrightarrow |x| = \sqrt{A^2 - \frac{v^2}{\omega^2}} = 3cm$

Câu 14: $A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \Longrightarrow |v| = \omega\sqrt{A^2 - x^2} = 30\pi\ cm/s$

Câu 15: $2A = 40cm \to A = 20cm, A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \to$

$\omega = 2\pi\ rad/s \to T = 1s$

Bài tập 2:

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Đáp án	C	A	B	C	D	C	A	A	C	A

Câu 1: $t = 0 \rightarrow x = +A$: Vật ở vị trí biên dương

Câu 2: $t = 0,\ x_0 = 0{,}5cm, v_0 > 0 \rightarrow \begin{cases} cos\varphi = \frac{x_0}{A} = \frac{1}{2} \Longrightarrow \varphi = -\frac{\pi}{3} \\ sin\varphi < 0 \end{cases}$

Câu 3: $v = 4\pi\cos(2\pi t) \rightarrow x = 2\sin(2\pi t)$;

$t = 0: x_0 = 0\ và\ v_0 = 4\pi\ cm/s$

Câu 4: $t = 0, x_0 = 0\ và\ v_0 < 0; x = -5cm = -\frac{A}{2} \Longrightarrow t = \frac{T}{12} = \frac{\pi}{12}\ s$

Câu 5: $\frac{t}{T} = \frac{3}{0{,}5} = 6 \Longrightarrow t = 6T \rightarrow s = 6 \times 4A = 0{,}96m$

Câu 6: $\frac{T}{4} = 0{,}5\ s$

Câu 9: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{\pi}{10}s,\ \frac{t}{T} = \frac{1}{4} \Longrightarrow t = \frac{1}{4}T \rightarrow s = A = 4cm$ vì vật xuất phát từ vị trí biên.

Câu 10: $\frac{T}{6} = \frac{1}{3}\ s$

Bài tập 3:

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Đáp án	C	C	C	B	B	C	B	B	A	D

Câu 1: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Longrightarrow k = \frac{4\pi^2 m}{T^2} = 64N/m$

Câu 2: $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} \Longrightarrow m_2 = 50g$

Câu 3: $\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{k_1 m_2}{k_2 m_1}} = \frac{1}{4} \Longrightarrow T_2 = \frac{T_1}{4}$

Câu 4: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10\ rad/s; A^2 = \frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4} \rightarrow A = 4cm$

Câu 5: $T^2 \sim m \rightarrow m = m_1 + m_2 \Longrightarrow T^2 = T_1^2 + T_1^2 \rightarrow T = 2\ s$

Câu 6: $v_{max} = A\omega = A\sqrt{\frac{k}{m}} = 40cm/s$

Câu 7: $v_{max} = A\omega = A\sqrt{\frac{k}{m}} \Longrightarrow A = v_{max}\sqrt{\frac{m}{k}} = 5cm$

Câu 8: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}} \Longrightarrow \Delta l = \frac{gT^2}{4\pi^2} = 4cm$

$\rightarrow l_0 = l_{cb} - \Delta l = 40cm$

Câu 9: $l_{cb} = \frac{l_{max} + l_{min}}{2} = 48cm; f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$

$\Longrightarrow \Delta l = 1{,}2cm \rightarrow l_0 = 46{,}8\ cm$

Câu 10: $A = \frac{v_{max}^2}{a_{max}} = 2cm; \omega = \frac{v_{max}}{A} = 10\frac{rad}{s};$

$\varphi = \frac{\pi}{2} \rightarrow x = 2\cos\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)cm$

Bài tập 4:

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Đáp án	A	D	B	D	C	B	D	D	B	B

Câu 1: $f_d = 2f = 4Hz$

Câu 3: $W = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2$

$$= \frac{1}{2}.0{,}2.\left(0{,}15\sqrt{5}\right)^2 + \frac{1}{2}.50.(0{,}02)^2 = 0{,}02125J$$

Câu 4: $\frac{W_1}{W_2} = \frac{\frac{1}{2}m_1\omega_1^2A_1^2}{\frac{1}{2}m_2\omega_2^2A_2^2} = 0{,}5$

Câu 5: $W_đ = W - W_t = \frac{1}{2}k(A^2 - x^2) = 0{,}032J$

Câu 6: $W_đ = \frac{1}{2}W_t \Longrightarrow \frac{3}{2}W_t = W \Longrightarrow x = \pm A\sqrt{\frac{2}{3}}$

Câu 7: $W_đ = W - W_t = \frac{1}{2}k(A^2 - x^2) = 0{,}32J$

Câu 8: $W_đ = W_t \Longrightarrow W_đ = \frac{1}{2}W$

$$\Longrightarrow \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}\frac{1}{2}m\omega^2A^2 \Longrightarrow A = \frac{v}{\omega}\sqrt{2} = 6\sqrt{2}\ cm$$

Câu 9: $v = 50\%v_{max} \Longrightarrow W_đ = \frac{1}{4}W \Longrightarrow \frac{W_đ}{W} = \frac{1}{4}$

Câu 10: $W_đ = 3W_t \Longrightarrow W = 4W_t \Longrightarrow A = 2|x| = 4cm;$

$W_đ = W_t \to x = -\frac{A\sqrt{2}}{2} = -2\sqrt{2}\ cm$ vì $a = -\omega^2x > 0$

Bài tập 5:

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8
Đáp án	A	A	C	B	A	D	C	B

Câu 1: $x = 10\cos\left(5.\frac{\pi}{5} + \frac{5\pi}{6}\right) = -5\sqrt{3}\ cm = -0{,}05\sqrt{3}\ cm$

$F_{đh} = k|x| = m\omega^2x = 0{,}216N$

Câu 3: $t = \frac{1}{60}s = \frac{T}{12} \to x = \frac{A}{2} = 2cm = 0{,}02m;$

$F_k = k|x| = m\omega^2x = 1N$

Câu 4: $F_{đh(max)} = kA = m\omega^2A = m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2A = 5{,}12N$

Câu 5: $\Delta l = \frac{mg}{k} = 0{,}025m; F_{đh(max)} = k(\Delta l + A) = 2{,}2N$

Câu 6: $\frac{1}{2}kA^2 = 2.10^{-2}J; k(\Delta l + A) = 4N; k.\Delta l = 2N \to A = 2cm$

Câu 7: $\frac{T}{2} = 1{,}5 \Longrightarrow T = 3s \to \omega = \frac{2\pi}{3};$

$$\frac{k(\Delta l + A)}{mg} = \frac{76}{75} \to 1 + \frac{\omega^2A}{g} = \frac{76}{75} \to A = 3cm$$

Câu 8: $F_{k(max)} = kA = 20.0{,}05 = 1N$

Bài tập 6:

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Đáp án	B	C	C	C	B	B	C	A	A	D

Câu 1: $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}} \Longrightarrow l = \frac{g}{(2\pi f)^2} = 100\ cm$

Câu 3: $\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{g_1}{g_2}} = \sqrt{\frac{g}{60\%g}} \Longrightarrow T_2 = 1{,}94s$

Câu 4: $l \sim \frac{1}{f^2} \to l = l_1 + l_2 \Longrightarrow \frac{1}{f^2} = \frac{1}{f_1^2} + \frac{1}{f_2^2} \Longrightarrow f = 4{,}8\ Hz$

Câu 5: $\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} \Rightarrow \sqrt{\frac{l+0{,}21}{l}} = \frac{2{,}2}{2} \Longrightarrow l = 1m$

Câu 6: $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}} \Longrightarrow m = 0{,}5kg$

Câu 7: $\vec{F}_{qt} = -m\vec{a} \perp \vec{g} \Longrightarrow g' = \sqrt{g^2 + a^2}; \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} \Longrightarrow T' = 9{,}77s$

Câu 8: $\vec{F}_đ = q\vec{E} \upuparrows \vec{g} \Longrightarrow g' = g + a = g + \frac{|q|E}{m} = 17{,}8\frac{m}{s^2};$

$$T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}} = 1{,}05s$$

Câu 10: $W = \frac{1}{2}mgl\alpha_0^2 = \frac{1}{2} \times 0{,}19 \times 9{,}8 \times 1 \times \left(\frac{6\pi}{180}\right)^2 = 0{,}01J$

Bài tập 7:

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Đáp án	A	B	C	C	C	A	C	A	D	B

Câu 3: $|A_1 - A_2| \le A \le |A_1 + A_2| \to A = 5cm$

Câu 4: $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)} = 4\sqrt{3}\ cm$

Câu 5: $x_1 = 4\cos\left(\pi t + \alpha - \frac{\pi}{2}\right)\ cm \to A_{max} \Leftrightarrow \alpha = \frac{\pi}{2}$

Câu 6: $tan\varphi = \frac{Asin\varphi_1 + Asin\varphi_2}{Acos\varphi_1 + Acos\varphi_2} = \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1} \Longrightarrow \varphi = \frac{\pi}{12}$

Câu 7: $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = -\pi \to A_{min} = |A_1 - A_2| = 1cm$

$v_{max} = A\omega = 10\ cm/s$

Câu 8: $x_2 = 4\cos(10t) \to \Delta\varphi = 0 \to A_{max} = A_1 + A_2 = 7cm$

$a_{max} = A\omega^2 = 7m/s^2$

Câu 9: $\Delta\varphi = -\frac{\pi}{2} \to A^2 = A_1^2 + A_2^2 \to A_2 = 4\sqrt{2}\ cm$

Câu 10: $x_1 = 4\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right) cm;$

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)} = 2\sqrt{3}\ cm$$

$$tan\varphi = \frac{Asin\varphi_1 + Asin\varphi_2}{Acos\varphi_1 + Acos\varphi_2} \to +\infty \Longrightarrow \varphi = \frac{\pi}{2}$$

Bài tập 8:

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Đáp án	A	A	D	A	C	B	A	D	A	B

Câu 8: Cộng hưởng: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \omega_F \Longrightarrow m = 100g$

Câu hỏi trắc nghiệm tổng hợp:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	A	D	C	D	A	C	B	A	D
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	C	C	B	C	D	D	A	D	D

Câu 2: $v = -50\pi\sin(10\pi.0,05) = -50\pi\ cm/s$

Câu 4: $A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \to x = \pm 3\ cm$

Câu 7: $v_{max} = A\omega = A\left(\frac{2\pi}{T}\right) = 8\ cm/s$

Câu 9: $A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \to |v| = 60\pi\ cm/s$

Câu 11: $A^2 = x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} \to v_1^2 = A^2\omega^2 - \omega^2x_1^2 = v_{\max}^2 - \omega^2x_1^2$

Câu 17: $a = 0 \to v_{max} = A\omega = A(2\pi f) = 0,314\ m/s$

Câu 18: $k = m\omega^2 = m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 = 100\ N/m$

Câu 20: $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{5}\ s; \Delta t = 2\frac{T}{12} = \frac{1}{30}\ s$

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	B	C	D	B	C	C	A	D	C
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
D	B	D	C	A	B	B	A	C	B

Câu 21: $A^2 = x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} = x_2^2 + \frac{v_2^2}{\omega^2} \to A = 6cm, \omega = 20\ rad/s$

Câu 22: $\frac{T}{4} = 0,25s \Longrightarrow \omega = 2\pi\ rad/s, A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \to A = 5cm$

Câu 23: $v = 5\pi\cos\left(\pi t+\frac{\pi}{6}\right)$

$$\to x = 5\sin\left(\pi t+\frac{\pi}{6}\right) = 5\cos\left(\pi t-\frac{\pi}{3}\right)\ cm$$

Câu 25: $A = \frac{v_{max}^2}{a_{max}} = 8\ cm;\ \omega = \frac{v_{max}}{A} \to T = 1{,}26\ s$

Câu 27: $t = 0 \to x = 0; W_{t(max)} \Leftrightarrow x = A \to \Delta t = \frac{T}{4} = 0{,}25\ s$

Câu 30: $T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}} = 0{,}4s; W_{d(max)} = W = \frac{1}{2}kA^2 \Rightarrow A = 5cm$

Câu 31: $t = 0, x_0 = \frac{A}{2}, v_0 < 0 \Longrightarrow \begin{cases} cos\varphi = \frac{x_0}{A} = \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3} \\ sin\varphi > 0 \end{cases}$

Câu 32: $x_0 = 4\cos\left(\frac{\pi}{6}\right) = 2\sqrt{3}\ cm;$

$$v = -40\pi\sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = -20\pi\ cm/s < 0$$

Câu 33: $a = -\omega^2 x \to x = 3cm;\ x = A\cos\frac{\pi}{6} \Rightarrow A = 2\sqrt{3}\ cm/s$

$$A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \Rightarrow |v| = 10\pi\sqrt{3}\ cm/s$$

Câu 34: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 0{,}4\ s$

Câu 35: $T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}} = 0{,}5\ s$

Câu 36: $v_{max} = A\omega = A\sqrt{\frac{k}{m}} = 2\ m/s$

Câu 37: $T = \frac{20}{40} = 0{,}5s \to \omega = 4\pi; A = \frac{v_{max}}{\omega} = 5cm; \varphi = +\frac{\pi}{2}$

$$x = 5\cos\left(4\pi t+\frac{\pi}{2}\right) = -5\sin(4\pi t)\ cm$$

Câu 38: $A = 4cm, \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10\frac{rad}{s},$

$$\varphi = 0 \to x = 4\cos(10t)\ cm$$

Câu 39: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 40\ rad/s; A = \frac{v_{max}}{\omega} = 5cm;$

$$\varphi = -\frac{\pi}{2} \to x = 5\cos\left(10t-\frac{\pi}{2}\right) cm$$

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
B	A	B	B	A	B	B	C	A	A
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
B	C	B	D	B	A	A	D	B	C

Câu 40: $\omega = 2\pi f = 4\pi\ rad/s; A = 20cm;$

$$\varphi = +\frac{\pi}{3} \to x = 20\cos\left(4\pi t+\frac{\pi}{3}\right) cm$$

Câu 41: $A = 4cm;\ \omega = \frac{2\pi}{T} = \pi\frac{rad}{s};\ \varphi = -\frac{\pi}{2}$

$$\to x = 4\cos\left(\pi t-\frac{\pi}{2}\right) cm$$

Câu 42: $T = \frac{31{,}4}{100} = 0{,}314 \to \omega = 20\frac{rad}{s},$

$$A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \to A = 4cm$$

$$t = 0, x_0 = 2cm, v_0 > 0 \Longrightarrow \begin{cases} cos\varphi = \frac{x_0}{A} = \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{3} \\ sin\varphi < 0 \end{cases}$$

$$x = 4\cos\left(20t-\frac{\pi}{3}\right)\ cm$$

Câu 43: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10\sqrt{10}\frac{rad}{s}; A^2 = \frac{a^2}{\omega^4} + \frac{v^2}{\omega^2} \to |a| = 10\sqrt{3}\ m/s^2$

Câu 44: $\Delta l = \frac{mg}{k} = 1cm; l_{cb} = l_0 + \Delta l = 36cm$

Câu 45: $2A = 8cm \Rightarrow A = 4cm; A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$

$$\to \omega = 2\pi\ rad/s \to T = 1s$$

Câu 46: Chiều dài lò xo tỉ lệ nghịch với độ cứng, cắt bớt lò xo một nửa ⟹ độ cứng tăng gấp đôi ⟹ chu kì giảm $\sqrt{2}$.

Câu 47: $T' - T = 2\pi\left(\sqrt{\frac{m}{k}} - \sqrt{\frac{m'}{k}}\right) = 0{,}083s$

Câu 48: $T = \frac{31{,}4}{100} = 0{,}314s;\ m = \frac{k}{\omega^2} = \frac{k}{\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2} = 0{,}3125kg = 312{,}5g$

Câu 49: $v_{max} = A\omega = A\sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow A = v_{max}\sqrt{\frac{m}{k}} = 3cm$

Câu 50: $T = \frac{15{,}7}{50} = 0{,}314\ s \to k = m\omega^2 = m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 = 160\ N/m$

Câu 52: $\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} \to m_2 = 50g$

Câu 53: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10\ rad/s; A^2 = \frac{a^2}{\omega^4} + \frac{v^2}{\omega^2} \to A = 4cm$

Câu 54: $T^2 \sim m \to m = m_1 + m_2 \Rightarrow T^2 = T_1^2 + T_2^2 \to T = 1s$

Câu 55: $\Delta t = \frac{T}{4} = 1s$

Câu 56: $\Delta t = \frac{T}{12} = 0{,}25\ s$

Câu 57: $\Delta t = \frac{T}{4} = 0{,}25s$

Câu 58: $\Delta t = \frac{T}{2} = 0{,}5\ s$

Câu 59: $t = 0, x_0 = 4cm, v_0 < 0;\ \frac{\Delta t}{T} = \frac{\frac{1}{12}}{0{,}5} = \frac{1}{6}$

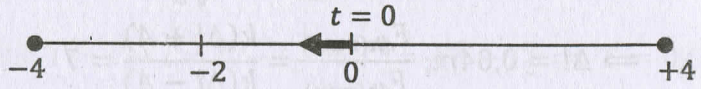
$$\Rightarrow \Delta t = \frac{T}{6} \to s = \frac{A}{2} = 2cm$$

Câu 60: $x = 2cm; v < 0 \to t = \frac{T}{6} = \frac{2}{3}\ s$

61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
C	A	D	C	B	A	D	C	A	A
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
C	D	B	A	B	C	C	A	C	B

Câu 61: $t = 0, x_0 = 0, v_0 < 0; \frac{\Delta t}{T} = 1{,}5$

$$\to \Delta t = 1{,}5T \to \textit{có 4 lần qua vị trí } x = -2cm$$



Chú ý: trong một chu kì có hai lần vật đi qua vị trí x = 2cm.

Câu 62: $W_d = W_t \Rightarrow |x| = \frac{A}{\sqrt{2}} \to A = 6cm;$

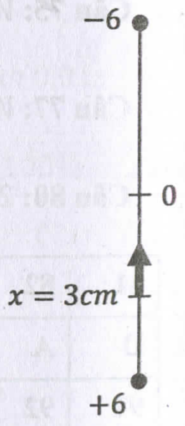
$$\omega = \frac{v_{max}}{A} = 10\ rad/s \to T = 0{,}628\ s$$

Câu 63: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10\pi\frac{rad}{s};$

$$A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \to A = 6cm;$$

$$x_0 = 3cm = \frac{A}{2};$$

$$\Delta t = \frac{T}{6}\ \textit{có}\ s = 2\frac{A}{2} = 6cm$$



Câu 64: $\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} = \frac{12}{15}; m_2 - m_1 = 90g$

$$\to m_1 = 250g, m_2 = 160g$$

Câu 65: $\Delta l = 0 \to l_0 = l_{max} - A = 36cm$

Câu 66: $\frac{T}{4} = 0{,}05s \Longrightarrow T = 0{,}2s \to \omega = 10\pi\frac{rad}{s}$

$\to k = m\omega^2 = 50\ N/m$

Câu 67: $a_{max} = A\omega^2 = A\frac{k}{m} = 20\ m/s^2$

Câu 68: $\Delta l = \frac{mg}{k} = 0{,}05m; F_{đh} = 100(0{,}05 - 0{,}03) = 2N$

Câu 69: $A = 3cm = 0{,}03m;\ T = \frac{20}{50} = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$

$\Longrightarrow \Delta l = 0{,}04m;\ \frac{F_{đh(max)}}{F_{đh(min)}} = \frac{k(\Delta l + A)}{k(\Delta l - A)} = 7$

Câu 70: $\Delta l = 0; F_{đh(max)} = kA; a_{max} = A\omega^2 = A\frac{k}{m} \to m = 0{,}5kg$

Câu 72: $\Delta l = 0{,}05m > A, F_{đh(min)} = k(\Delta l - A) = 1N,$

$F_{đh(max)} = k(\Delta l + A) = 9N$

Câu 75: $W_đ = W - W_t = \frac{1}{2}k(A^2 - x^2) = 0{,}009J$

Câu 77: $W = \frac{1}{2}m\omega^2A^2 = \frac{1}{2}m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2A^2 \Longrightarrow A = 4cm$

Câu 80: $2A = 8cm \Longrightarrow A = 0{,}04m, W = \frac{1}{2}m\omega^2A^2 = 0{,}008J$

81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
D	A	D	D	B	A	B	B	B	D
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
D	D	A	C	D	A	A	A	C	B

Câu 81: $W_t = W - W_đ = \frac{1}{2}m(v_{max}^2 - v^2) = 0{,}018J$

Câu 82: $W_đ = 3W_t \Longrightarrow 4W_t = W \Longrightarrow x = \pm\frac{A}{2} = \pm 6\ cm$

Câu 83: $A\omega = 100\pi \to \omega = 10\pi\frac{rad}{s}$

$\to T = 0{,}2\ s \to T_{động\ năng} = 0{,}1\ s$

Câu 84: $T_{động\ năng} = \frac{1}{2}T_{dao\ động} = 0{,}25\ s$

Câu 85: $W = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}mv_{max}^2 \to k = 125\ N/m\ và\ m = 0{,}2kg$

Câu 90: $W_đ = W_t \to x = \pm\frac{A}{\sqrt{2}} = \pm 5cm$

Câu 93: $T^2 \sim l \to l = l_1 - l_2 \Longrightarrow T^2 = T_1^2 - T_2^2 \Longrightarrow T = 0{,}6s$

Câu 94: $f^2 \sim \frac{1}{l} \to l = l_1 + l_2 \Longrightarrow \frac{1}{f^2} = \frac{1}{f_1^2} + \frac{1}{f_2^2} \Longrightarrow f = 4{,}8Hz$

Câu 95: $T = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{l}{g}} = 1{,}6s$

Câu 96: $\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{g_1}{g_2}} \Longrightarrow T_2 = 2{,}23s$

$\to T_2 - T_1 = -0{,}01s < 0: dao\ động\ nhanh\ 0{,}01s$

Câu 98: $\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} = \sqrt{1{,}44} \to T_2 = \sqrt{1{,}44}\,T_1 \to \frac{T_2 - T_1}{T_1}.100\% = 20\%$

Câu 99: $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = \frac{\Delta t}{12}\ ;\ 2\pi\sqrt{\frac{l - 0{,}256}{g}} = \frac{\Delta t}{20} \to l = 40cm$

Câu 100: $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = \frac{\Delta t}{39}\ ;\ 2\pi\sqrt{\frac{l - 7{,}9}{g}} = \frac{\Delta t}{40} \to l = 151{,}1cm$

101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
B	A	A	B	B	C	C	A	C	B
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
A	A	B	D						

Câu 101: $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = \frac{\Delta t}{60}$; $2\pi\sqrt{\frac{l+0,44}{g}} = \frac{\Delta t}{50} \to l = 100cm$

Câu 102: $A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$ với $A = l\alpha_0\,, x = l\alpha$

và $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \to v = 20\sqrt{3}\ cm/s$

Câu 104: $2A = 4cm \Longrightarrow A = 2cm \to \frac{T}{4} = 0,75\ s$

Câu 105: $g' = g + a = g + \frac{g}{2} = \frac{3g}{2}$

$$\to \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} = \sqrt{\frac{2}{3}} \to T' = \sqrt{\frac{2}{3}}\,T$$

Câu 106: $\vec{F} = q\vec{E} \nearrow\swarrow \vec{g} \to g' = g - a = g - \frac{|q|E}{m}$

$$\to T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}} = 1,29s$$

Câu 107: $\vec{F} = q\vec{E} \nearrow\nearrow \vec{g} \to g' = g + a = g + \frac{|q|E}{m}$

$$\to T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}} = 1,15s$$

Câu 108: $\vec{F} = q\vec{E} \perp \vec{g} \to g' = \sqrt{g^2 + a^2} = \sqrt{g^2 + \left(\frac{|q|E}{m}\right)^2}$

$$\to T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}} = 2,21s$$

Câu 110: $\Delta\varphi = 2\pi \to A_{max} = A_1 + A_2 = 10cm$

$$\to v_{max} = 100cm/s$$

Câu 112: $\Delta\varphi = \frac{\pi}{2} \to A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = 5cm$

Câu 113: $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\left(\varphi_2 - \varphi_1\right)} = 9cm$

Câu 114: Đáp án A và B sẽ không chọn vì dao động 2 cùng pha với dao động 1, không thỏa phương trình dao động tổng hợp. Nếu chọn C thì không thỏa pha ban đầu của dao động tổng hợp. Đáp án D là phù hợp vì *khi hai dao động ngược pha, pha ban đầu của dao động tổng hợp cùng pha ban đầu với dao động thành phần có biên độ lớn hơn.*

CHƯƠNG 2

SÓNG CƠ

VẤN ĐỀ 1: ĐỊNH NGHĨA SÓNG CƠ

- ***Sóng cơ học*** là những ***dao động cơ lan truyền*** trong môi trường vật chất theo thời gian.

  Phương trình sóng: $u = a\cos(\omega t + \varphi)$
- **Sóng ngang:** Sóng có phương dao động ***vuông góc*** với phương truyền sóng.
- **Sóng dọc:** Sóng có phương dao động ***trùng*** với phương truyền sóng.

  Sóng cơ ***không*** truyền được trong chân không.

  Khi sóng truyền từ môi trường này sang môi trường khác, ***tần số sóng không đổi.***
- **Bước sóng(λ):**
  - Quãng đường sóng truyền được trong một chu kì.
  - Khoảng cách ***ngắn nhất*** giữa 2 điểm trên phương truyền sóng mà dao động ***cùng pha***.

$$\lambda = vT = \frac{v}{f}$$

Trong đó: λ: Bước sóng (m)

v: Tốc độ truyền sóng

Bài tập mẫu: Một nguồn sóng dao động có phương trình $u = 2\cos(160\pi t)$ (u tính bằng cm, t tính bằng giây) tạo ra sóng có tốc độ lan truyền trong không khí v = 330m/s.

a. Xác định biên độ, chu kì , tần số.

b. Tính bước sóng trong không khí.

c. Trong 2s sóng truyền được quãng đường bằng bao nhiêu lần bước sóng.

d. Sóng trên truyền từ không khí vào nước, biết vận tốc truyền sóng trong nước là 1452 m/s, tính bước sóng trong nước.

Giải: $u = 2\cos(160\pi t)$, $v_1 = 330$ m/s, $v_2 = 1452$ m/s

a. a = 2cm, $T = \frac{2\pi}{160\pi} = 0{,}0125s$, $f = \frac{1}{T} = 80Hz$

b. $\lambda_1 = v_1T = 330 \times 0{,}0125 = 4{,}125m$

c. $\frac{s}{\lambda_1} = \frac{vt}{vT} = \frac{t}{T} = \frac{2}{0{,}0125} = 160$

d. $\lambda_2 = v_2T = 1452 \times 0{,}0125 = 18{,}15m$

Bài tập 1:

Câu 1: (Đề thi tốt nghiệp năm 2007). Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về sóng cơ học?

A. Sóng âm truyền được trong chân không.

B. Sóng dọc là sóng có phương dao động vuông góc với phương truyền sóng.

C. Sóng dọc là sóng có phương dao động trùng với phương truyền sóng.

D. Sóng ngang là sóng có phương dao động trùng với phương truyền sóng.

Câu 2: (Đề thi tốt nghiệp năm 2008). Khi nói về sóng cơ học, phát biểu nào sau đây là sai ?

A. Sóng cơ học là sự lan truyền dao động cơ học trong môi trường vật chất.

B. Sóng cơ học truyền được trong tất cả các môi trường rắn, lỏng, khí và chân không.

C. Sóng âm truyền trong không khí là sóng dọc.

D. Sóng cơ học lan truyền trên mặt nước là sóng ngang.

Câu 3: (Đề thi đại học năm 2009) Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm

A. Trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó ngược pha.

B. Gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

C. Gần nhau nhất mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

D. Trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

Câu 4: Gọi λ là bước sóng của một sóng cơ. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhất trên phương truyền sóng dao động cùng pha bằng

A. $\lambda/4$. **B.** λ. **C.** $\lambda/2$. **D.** 2λ.

Câu 5: Một sóng âm lan truyền trong không khí với vận tốc 350m/s, có bước sóng 7m. Tần số sóng là

A. 5000Hz. **B.** 2000Hz. **C.** 50Hz. **D.** 500Hz.

Câu 6: Một điểm A trên mặt nước dao động với tần số 100Hz. Trên mặt nước người ta đo được khoảng cách giữa 7 gợn lồi liên tiếp là 3cm. Khi đó vận tốc truyền sóng trên mặt nước là

A. 50cm/s. **B.** 50m/s. **C.** 5 cm/s. **D.** 0,5cm/s.

Câu 7: Một người quan sát sóng trên mặt hồ thấy khoảng cách giữa hai ngọn sóng liên tiếp bằng 2m và có 6 ngọn sóng qua trước mặt trong 8s. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là

A. 3,2m/s. **B.** 1,25m/s. **C.** 2,5m/s. **D.** 3m/s.

Câu 8: (Đề thi đại học năm 2010). Tại một điểm trên mặt chất lỏng có một nguồn dao động với tần số 120 Hz, tạo ra sóng ổn định trên mặt chất lỏng. Xét 5 gợn lồi liên tiếp trên một phương truyền sóng, ở về một phía so với nguồn, gợn thứ nhất cách gợn thứ năm 0,5 m. Tốc độ truyền sóng là

A. 12 m/s. **B.** 15 m/s. **C.** 30 m/s. **D.** 25 m/s.

Câu 9: Một sóng âm có tần số xác định truyền trong không khí và trong nước với vận tốc lần lượt là 330 m/s và 1452 m/s. Khi sóng âm đó truyền từ không khí vào nước thì bước sóng của nó sẽ

A. giảm 4,4 lần. **B.** giảm 4 lần. **C.** tăng 4,4 lần. **D.** tăng 4 lần.

Câu 10: (Đề thi đại học năm 2007) Một nguồn phát sóng dao động theo phương trình u = acos(20πt) (cm) với t tính bằng giây. Trong khoảng thời gian 2 s, sóng này truyền đi được quãng đường bằng bao nhiêu lần bước sóng

A. 20. **B.** 40. **C.** 10. **D.** 30.

VẤN ĐỀ 2: QUÁ TRÌNH TRUYỀN SÓNG – ĐỘ LỆCH PHA – PHƯƠNG TRÌNH TRUYỀN SÓNG

- **Quá trình truyền sóng:**
  - Quá trình truyền năng lượng.
  - Quá trình truyền pha dao động (trạng thái dao động)
  - Các phần tử vật chất dao động tại chỗ, không bị lan truyền.
- **Độ lệch pha: $\Delta\varphi = \frac{2\pi x}{\lambda}$**
  - **Cùng pha: $\Delta\varphi = k2\pi$**

    (2 điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng dao động cùng pha: $\Delta\varphi = 2\pi$)
  - **Ngược pha: $\Delta\varphi = \pi + k2\pi$**

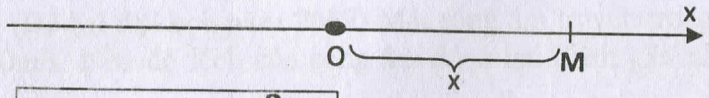
    (2 điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng dao động ngược pha: $\Delta\varphi = \pi$)
  - **Vuông pha: $\Delta\varphi = \frac{\pi}{2} + k\pi$**

    (2 điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng dao động vuông pha: $\Delta\varphi = \frac{\pi}{2}$)

x là khoảng cách giữa hai điểm cần tính độ lệch pha (x và λ cùng đơn vị)

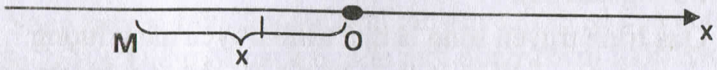
- **Phương trình truyền sóng**

  Sóng truyền theo phương chiều Ox
  - Phương trình sóng tại nguồn: $u_O = a\cos(\omega t)$
  - Phương trình sóng tại M cách O một đoạn x do O truyền tới:



$$\boxed{u_M = a\cos\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)}$$

  - Phương trình sóng tại M trước nguồn O cách O một đoạn x:



$$\boxed{u_M = a\cos\left(\omega t + \frac{2\pi x}{\lambda}\right)}$$

Bài tập mẫu:

Bài 1: Nguồn sóng O dao động với phương trình $u_0 = 5\cos(5\pi t)$ (cm) tạo ra sóng lan truyền với tốc độ 24cm/s và giả sử trong quá trình truyền sóng biên độ sóng không đổi.

a. Tính độ lệch pha của một điểm M trên phương truyền sóng và nguồn O biết OM = 3,2cm.

b. Tính độ lệch pha của 2 điểm P và Q trên phương truyền sóng và có khoảng cách tới nguồn O lần lượt là 2,4 đến 3,6cm.

c. Viết phương trình sóng tại Q do nguồn O truyền tới.

Giải: $u_0 = 5\cos(5\pi t)$ (cm), v = 24cm/s

Bước sóng: $\lambda = vT = v\frac{2\pi}{\omega} = 24\frac{2\pi}{5\pi} = 9{,}6\text{cm}$

a. $x = OM = 3{,}2\text{cm}: \Delta\varphi = \frac{2\pi x}{\lambda} = 2\pi\frac{3{,}2}{9{,}6} = \frac{2\pi}{3}$

b. $x = OQ - OP = 3{,}6 - 2{,}4 = 1{,}2cm: \Delta\varphi = \frac{2\pi x}{\lambda} = \frac{\pi}{4}$

c. $x = OP = 3{,}6\text{cm}: u_Q = 5\cos\left(5\pi t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right) = 5\cos\left(5\pi t - \frac{3\pi}{4}\right)$

Bài 2: Sóng cơ truyền trong một môi trường dọc theo trục Ox với phương trình $u = \cos(20t - 4x)$ (cm) (x tính bằng mét, t tính bằng giây). Tính vận tốc truyền sóng.

Giải: $u = cos(20t - 4x) \leftrightarrow u = a\cos\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$

$$\frac{2\pi x}{\lambda} = 4x \Rightarrow \lambda = \frac{\pi}{2}m \rightarrow v = \lambda f = \lambda\frac{\omega}{2\pi} = \frac{\pi}{2}\frac{20}{2\pi} = 5m/s$$

Bài tập 2

Câu 1: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về quá trình truyền sóng:

A. Quá trình truyền sóng là quá trình truyền dao động trong môi trường đàn hồi.

B. Quá trình truyền sóng là quá trình truyền năng lượng.

C. Quá trình truyền sóng là quá trình truyền pha dao động.

D. Quá trình truyền sóng là quá trình truyền các phần tử vật chất.

Câu 2: Một sóng âm có tần số 450Hz lan truyền với vận tốc 360 m/s trong không khí. Độ lệch pha giữa hai điểm cách nhau 0,2m trên một phương truyền sóng là

A. $\Delta\varphi = 0{,}5\pi$. **B.** $\Delta\varphi = 1{,}5\pi$. **C.** $\Delta\varphi = 2{,}5\pi$. **D.** $\Delta\varphi = 3{,}5\pi$.

Câu 3: Sóng truyền từ O đến M với bước sóng 60cm. Điểm M cách O một đoạn 45cm thì tính chất của sóng tại M là :

A. M dao động ngược pha với O.

B. M dao động chậm pha hơn O là $\frac{3\pi}{2}$.

C. M dao động nhanh pha hơn O là $\frac{3\pi}{2}$.

D. M dao động cùng pha với O.

Câu 4: Một sóng có tần số 500Hz, tốc độ lan truyền 300m/s. Hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng phải cách nhau gần nhất một khoảng bao nhiêu để giữa chúng có độ lệch pha bằng $\frac{\pi}{3}$ rad ?

A. 0,1 m. **B.** 0,1 cm. **C.** 10 m. **D.** 1 cm.

Câu 5: (Đề thi cao đẳng năm 2009) Một sóng cơ có chu kì 2 s truyền với tốc độ 1 m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên một phương truyền mà tại đó các phần tử môi trường dao động ngược pha nhau là

A. 0,5m. **B.** 1,0m. **C.** 2,0 m. **D.** 2,5 m.

Câu 6 : (Đề thi đại học năm 2009) Một sóng âm truyền trong thép với vận tốc 5000m/s. Nếu độ lệch của sóng âm đó ở hai điểm gần nhau nhất cách nhau 1m trên cùng một phương truyền sóng là $\frac{\pi}{2}$ thì tần số của sóng bằng:

A. 1000 Hz **B.** 1250 Hz **C.** 5000 Hz **D.** 2500 Hz.

Câu 7: Sóng truyền trên dây với vận tốc 4m/s. Tần số của sóng thay đổi từ 22Hz đến 26Hz. Điểm M cách nguồn một đoạn 28cm luôn dao động vuông pha với nguồn. Bước sóng truyền trên dây là:

A. 160cm. **B.** 1,6cm. **C.** 16cm. **D.** 100cm

Câu 8: (Đề thi đại học năm 2011) Một sóng hình sin truyền theo phương Ox từ nguồn O với tần số 20 Hz, có tốc độ truyền sóng nằm trong khoảng từ 0,7 m/s đến 1 m/s. Gọi A và B là hai điểm nằm trên Ox, ở cùng một phía so với O và cách nhau 10 cm. Hai phần tử môi trường tại A và B luôn dao động ngược pha với nhau. Tốc độ truyền sóng là

A. 100 cm/s. **B.** 80 cm/s. **C.** 85 cm/s. **D.** 90 cm/s.

Câu 9: Cho một sóng ngang có phương trình sóng là $u = 5\cos\left[\pi\left(\frac{t}{0,1} - \frac{x}{2}\right)\right]$ mm, trong đó x tính bằng cm, t tính bằng giây. Phần tử sóng M có $x_M = 3$cm ở thời điểm t = 2s có độ dời

A. $u_M = 0$ mm. **B.** $u_M = 5$ mm.

C. $u_M = 5$ cm. **D.** $u_M = 2,5$ cm.

Câu 10: Một sóng cơ học lan truyền trong một môi trường vật chất tại một điểm cách nguồn x (m) có phương trình sóng $u = 4\cos\left(\frac{\pi}{3}t - \frac{2\pi}{3}x\right)$ cm. Vận tốc truyền sóng trong môi trường đó có giá trị

A. 2m/s. **B.** 1m/s. **C.** 0,5m/s. **D.** 3m/s.

Câu 11: (Đề thi tốt nghiệp năm 2009) Một sóng ngang truyền theo chiều dương trục Ox, có phương trình sóng là $u = 6\cos(4\pi t - 0,02\pi x)$; trong đó u và x tính bằng cm, t tính bằng s. Sóng này có bước sóng là

A. 150 cm. **B.** 50 cm. **C.** 100 cm. **D.** 200 cm.

Câu 12: (Đề thi cao đẳng năm 2009) Một sóng truyền theo trục Ox với phương trình $u = a\cos(4\pi t - 0,02\pi x)$ (u và x tính bằng cm, t tính bằng giây). Tốc độ truyền của sóng này là

A. 100 cm/s. **B.** 150 cm/s. **C.** 200 cm/s. **D.** 50 cm/s.

Câu 13: (Đề thi cao đẳng năm 2008) Sóng cơ có tần số 80 Hz lan truyền trong một môi trường với vận tốc 4 m/s. Dao động của các phần tử vật chất tại hai điểm trên một phương truyền sóng cách nguồn sóng những đoạn lần lượt 31 cm và 33,5 cm, lệch pha nhau góc

A. $\frac{\pi}{2}$ rad. **B.** π rad. **C.** 2π rad. **D.** $\frac{\pi}{3}$ rad.

Câu 14: Trên sợi dây OA, đầu A cố định và đầu O dao động điều hòa có phương trình $u_0 = 5\cos(5\pi t)$ (cm). Vận tốc truyền sóng trên dây là 24cm/s và giả sử trong quá trình truyền sóng biên độ sóng không đổi. Phương trình sóng tại điểm M cách O một đoạn 2,4cm là:

A. $u_M = 5\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(cm)$. **B.** $u_M = \cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{4}\right)(cm)$.

C. $u_M = 5\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(cm)$. **D.** $u_M = 5\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{4}\right)(cm)$.

Câu 15. Tạo sóng ngang trên một dây đàn hồi Ox. Một điểm M cách nguồn phát sóng O một khoảng 50 cm có phương trình dao động $u_M = 2\cos[\pi(t - 1/20)]$ (cm), vận tốc truyền sóng trên dây là 10 m/s. Phương trình dao động của nguồn O là:

A. $u_0 = 2\sin\pi(t + 1/20)$ (cm). **B.** $u_0 = 2\cos(\pi t - \pi/20)$ (cm).

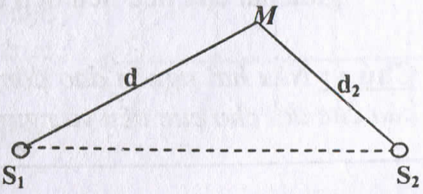
C. $u_0 = 2\sin(\pi t - \pi/20)$ (cm). **D.** $u_0 = 2\cos\pi t$ (cm).

VẤN ĐỀ 3: GIAO THOA SÓNG VỚI 2 NGUỒN KẾT HỢP *CÙNG PHA*

- **Giao thoa** là sự tổng hợp của hai (hay nhiều) sóng kết hợp trong không gian, trong đó có những chỗ cố định mà biên độ sóng được tăng cường hoặc bị giảm bớt (hay triệt tiêu).
- Điều kiện giao thoa (điều kiện hai nguồn kết hợp): Hai sóng phải xuất phát từ hai nguồn ***cùng tần số***, ***cùng phương dao động***, có ***độ lệch pha không đổi*** theo thời gian.
- Biên độ sóng tổng hợp:

$$\boxed{A_M = 2A\left|\cos\frac{\pi}{\lambda}(d_2 - d_1)\right| = 2A\left|\cos\frac{\Delta\varphi}{2}\right|}$$

$\Delta\varphi$ là độ lệch pha của hai sóng tại M



- **Vị trí các điểm dao động với biên độ cực đại:** (gợn lồi)

$$\boxed{d_2 - d_1 = k\lambda}$$

+ *Hiệu đường đi bằng số nguyên lần bước sóng.*

+ *Vị trí cực đại bậc n ứng với k = n (với n = 0; ± 1; ± 2...)*

- **Vị trí các điểm dao động với biên độ cực tiểu:** (gợn lõm)

$$\boxed{d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda}$$

+ *Hiệu đường đi bằng số bán nguyên lần bước sóng (số lẻ của nửa bước sóng)*

+ *Vị trí cực tiểu thứ n ứng với k = n – 1 (với n = 1; 2; 3....)*

- **Hình ảnh giao thoa:**

– Ở vị trí đường trung trực của S_1 và S_2 luôn là dãy cực đại.

– Về 2 phía của đường trung trực là những dãy cực đại và cực tiểu xen kẽ nhau hình dạng Hyperbol.

– Số cực đại trên đoạn S_1S_2: $\boxed{-S_1S_2 < k\lambda < S_1S_2} \xrightarrow{k\in Z} k = ..?$

– Số cực tiểu trên đoạn S_1S_2:

$$\boxed{-S_1S_2 < \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda < S_1S_2} \xrightarrow{k\in Z} k = ..?$$

Số giá trị của k là số cực đại hay cực tiểu trên đoạn S_1S_2.

– Khoảng cách giữa hai cực đại liên tiếp bằng khoảng cách giữa hai cực tiểu liên tiếp trên đoạn S_1S_2 và bằng $\frac{\lambda}{2}$

Chú ý: *Nếu hai nguồn dao động ngược pha, ta đổi chỗ công thức của cực đại cho cực tiểu và ngược lại.*

Bài tập mẫu: Ở mặt nước, có hai nguồn kết hợp A, B dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = u_B = 20\cos(10\pi t)(mm)$. AB = 26cm và tốc độ truyền sóng là 50 cm/s. Coi biên độ sóng không đổi khi sóng truyền đi.

a. Các điểm trên đường trung trực của AB dao động với biên độ bằng bao nhiêu?

b. Tính biên độ sóng tại M ở mặt nước cách hai nguồn lần lượt là 21 cm và 26 cm.

c. Tính số cực đại và cực tiểu nằm trên đoạn AB.

d. Điểm C và D nằm trên mặt nước sao cho ABCD là hình vuông, tính số cực đại trên đoạn CD và AC.

Giải: $u_A = u_B = 20\cos(20\pi t)$ (mm); AB = 26cm; v = 50cm/s

Bước sóng: $\lambda = vT = v\frac{2\pi}{\omega} = 50\frac{2\pi}{10\pi} = 10cm$

a. $d_1 = d_2 \Rightarrow A = 2a|\cos\pi(\frac{d_2 - d_1}{\lambda})| = 2a = 40mm$

b. $d_1 = 21cm;\ d_2 = 26cm \Rightarrow A = 2a|\cos\frac{\pi}{\lambda}(d_2 - d_1)| = 2.20|\cos\frac{\pi}{10}(26 - 21)| = 0$

c. Số cực đại: $\frac{-AB}{\lambda} < k < \frac{AB}{\lambda} \Leftrightarrow -2{,}6 < k < 2{,}6$

$\longrightarrow$ *có 5 giá trị của k* $\longrightarrow$ *5 cực đại.*

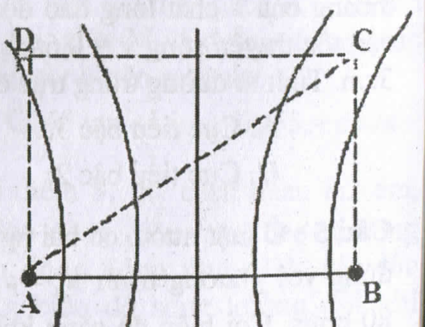
Số cực tiểu: $\frac{-AB}{\lambda} - \frac{1}{2} < k < \frac{AB}{\lambda} - \frac{1}{2} \Leftrightarrow -3{,}1 < k < 2{,}1$

$\longrightarrow$ *có 6 giá trị của k* $\longrightarrow$ *6 cực tiểu.*

d. *ABCD là hình vuông* $\Rightarrow$ $CA = 26\sqrt{2}$ *và* $CB = 26cm$

Xét $\frac{CA - CB}{\lambda} = \frac{26\sqrt{2} - 26}{10} = 1{,}076$

$\Rightarrow$ điểm C nằm giữa cực đại bậc 1 và bậc 2. Do đó, số cực đại giữa C và đường trung trực của AB là 1, nên:



– Số cực đại trên đoạn CD: 3

– Số cực đại trên đoạn CA: 4

Bài tập 3:

Câu 1: (Đề thi cao đẳng năm 2009) Ở mặt nước có hai nguồn sóng dao động theo phương vuông góc với mặt nước, có cùng phương trình u = Acosωt. Trong miền gặp nhau của hai sóng, những điểm mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực đại sẽ có hiệu đường đi của sóng từ hai nguồn đến đó bằng

A. một số lẻ lần nửa bước sóng.
B. một số nguyên lần bước sóng.
C. một số nguyên lần nửa bước sóng.
D. một số lẻ lần bước sóng.

Câu 2: (Đề thi đại học năm 2007) Để khảo sát giao thoa sóng cơ, người ta bố trí trên mặt nước nằm ngang hai nguồn kết hợp S_1 và S_2. Hai nguồn này dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, cùng pha. Xem biên độ sóng không thay đổi trong quá trình truyền sóng. Các điểm thuộc mặt nước và nằm trên đường trung trực của đoạn S_1S_2 sẽ

A. dao động với biên độ bằng nửa biên độ cực đại.
B. dao động với biên độ cực tiểu.
C. dao động với biên độ cực đại.
D. không dao động.

Câu 3: Tại hai điểm A và B trên mặt nước có 2 nguồn sóng giống nhau với biên độ a, bước sóng là 10cm. Điểm M với MA = 25cm và MB = 5cm sẽ dao động với biên độ

A. 2a.   **B.** a.   **C.** -2a.   **D.** 0.

Câu 4: Trong thí nghiệm giao thoa sóng bởi 2 nguồn kết hợp A, B trên mặt thoáng của 1 chất lỏng dao động theo phương trình $u = a\cos(100\pi t)$ (cm), vận tốc truyền sóng v = 0,6m/s. Xét 1 điểm M có hiệu đường đi MA – MB = 3cm. Tính từ đường trung trực của AB, điểm M nằm trên

A. Cực tiểu bậc 3.   **B.** Cực đại bậc 2.
C. Cực tiểu bậc 2.   **D.** Cực đại bậc 3.

Câu 5 : Ở mặt nước, có hai nguồn kết hợp A, B dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = u_B = 20\cos(10\pi t)(mm)$. Tốc độ truyền sóng là 80 cm/s. Coi biên độ sóng không đổi khi sóng truyền đi. Phần tử M ở mặt nước cách hai nguồn lần lượt là 21 cm và 29 cm có biên độ dao động là

A. 0 mm.   **B.** 40 mm.   **C.** 30 mm.   **D.** 20 mm.

Câu 6: Trong thí nghiệm tạo vân giao thoa sóng trên mặt nước, người ta dùng nguồn dao động có tần số 100 Hz và đo được khoảng cách giữa hai gợn sóng liên tiếp nằm trên đường nối hai tâm dao động là 4 mm. Vận tốc sóng trên mặt nước là

A. 0,2 m/s.   **B.** 0,4 m/s.   **C.** 0,6 m/s.   **D.** 0,8 m/s.

Câu 7 : Một người làm thí nghiệm với một chất lỏng và một cần rung có tần số 20Hz. Giữa hai điểm S_1, S_2 người đó đếm được 12 hypebol quỹ tích của các điểm đứng yên. Khoảng cách giữa đỉnh của hai hypebol ngoài cùng là 22cm. Tốc độ truyền sóng là

A. 70cm/s.   **B.** 80cm/s.   **C.** 7cm/s.   **D.** 8cm/s.

Câu 8: (Đề thi cao đẳng năm 2008) Tại hai điểm M và N trong một môi trường truyền sóng có hai nguồn sóng kết hợp cùng phương và cùng pha dao động. Biết biên độ, vận tốc của sóng không đổi trong quá trình truyền, tần số của sóng bằng 40 Hz và có sự giao thoa sóng trong đoạn MN. Trong đoạn MN, hai điểm dao động có biên độ cực đại gần nhau nhất cách nhau 1,5 cm. Vận tốc truyền sóng trong môi trường này bằng

A. 2,4 m/s.   **B.** 1,2 m/s.   **C.** 0,3 m/s.   **D.** 0,6 m/s.

Câu 9 : Trong thí nghiệm giao thoa trên mặt nước gồm 2 nguồn kết hợp S_1, S_2 dao động cùng pha, cùng tần số 20 Hz. Tại điểm M (MS_1 = 25 cm, MS_2 = 20,5 cm) sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của S_1S_2 còn có 2 cực đại khác. Tốc độ truyền sóng có giá trị

A. 30 cm/s.   **B.** 3 cm/s.   **C.** 45 cm/s.   **D.** 45 m/s.

Câu 10: Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số 20 Hz, cùng pha, tại một điểm M cách A và B lần lượt là 16cm và 20cm, sóng có biên độ cực đại, giữa M và đường trung trực của AB có 3 dãy cực đại khác. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là

A. 20 cm/s   **B.** 26,7 cm/s   **C.** 40 cm/s   **D.** 53,4 cm/s

Câu 11: Trên mặt nước nằm ngang, tại hai điểm S_1, S_2 cách nhau 8,2 cm, người ta đặt hai nguồn sóng cơ kết hợp, dao động điều hoà theo phương thẳng đứng có tần số 15 Hz và luôn dao động đồng pha. Biết vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 30 cm/s, coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn S_1S_2 là

A. 11.   **B.** 8.   **C.** 5.   **D.** 9.

Câu 12: (Đề thi cao đẳng năm 2010) Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn kết hợp A và B dao động đều hòa cùng pha với nhau và theo phương thẳng đứng. Biết tốc độ truyền sóng không đổi trong quá trình lan truyền, bước sóng do mỗi nguồn trên phát ra bằng 12 cm. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm dao động với biên độ cực đại nằm trên đoạn thẳng AB là

A. 9 cm. **B.** 12 cm. **C.** 6 cm. **D.** 3 cm.

Câu 13: (Đề thi đại học năm 2009) Tại hai điểm A và B cách nhau 10cm trên mặt chất lỏng có hai nguồn phát dao động theo phương thẳng đứng với các phương trình là $u_A = 0,5\sin(50\pi t)$ cm ; $u_B = 0,5\sin(50\pi t + \pi)$ cm, vận tốc truyền sóng trên mặt chất lỏng là 0,5m/s. Xác định số điểm có biên độ dao động cực đại trên đoạn thẳng AB.

A. 12. **B.** 11. **C.** 10. **D.** 9.

Câu 14: Trong một thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, có hai nguồn kết hợp A và B dao động cùng pha với tần số f = 20Hz, cách nhau 8cm. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước v = 30cm/s. Gọi C và D là hai điểm trên mặt nước sao cho ABCD là hình vuông. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn CD là:

A. 11 điểm. **B.** 5 điểm. **C.** 9 điểm. **D.** 3 điểm.

Câu 15: (Đề thi đại học năm 2010) Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 20cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = 2\cos(40\pi t)$ và $u_B = 2\cos(40\pi t + \pi)$ (u_A và u_B tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s. Xét hình vuông AMNB thuộc mặt thoáng chất lỏng. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn BM là

A. 19. **B.** 18. **C.** 20. **D.** 17.

VẤN ĐỀ 4: SÓNG DỪNG

- Vật cản cố định: Sóng tới và sóng phản xạ ngược pha (ngược dấu).
- Sóng dừng có được là do sự giao thoa của sóng tới và sóng phản xạ cùng phát ra từ một nguồn, tạo các nút và các bụng.
- Khoảng cách giữa hai nút liên tiếp = khoảng cách giữa hai bụng liên tiếp = $\frac{\lambda}{2}$.

- Khoảng cách giữa nút và bụng liên tiếp = $\frac{\lambda}{4}$.
- Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là T/2
- **Sóng dừng trên sợi dây với hai đầu là 2 nút (2 đầu cố định):**

$\boxed{l = n\frac{\lambda}{2}}$ ***n = số bụng = (Số nút) – 1***

- Sóng dừng trên sợi dây với một đầu là nút, một đầu là bụng (một đầu dao động tự do):

$\boxed{l = n\frac{\lambda}{2} - \frac{\lambda}{4}}$ ***n = số nút = số bụng***

Bài tập mẫu: Sợi dây đàn hồi AB = 2m có đầu B cố định, đầu A dao động với tần số 100Hz. Trên dây có sóng dừng, đầu A xem như một nút sóng. Người ta thấy ngoài 2 đầu dây cố định còn có 3 điểm khác luôn đứng yên.

a. Tính vận tốc truyền sóng.

b. Một điểm M cách đầu A một đoạn 0,75m, hỏi M là nút sóng hay bụng sóng.

c. Thay đổi tần số dao động ở A đến giá trị 50Hz trên dây vẫn có sóng dừng, hỏi trên AB có bao nhiêu nút sóng.

Giải: AB = 2m.

a. 5 nút → 4 bụng → $n = 4 : l = 4\frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 1m. v = \lambda f = 1.100 = 100m/s$

b. $\frac{AM}{\lambda/2} = \frac{0,75}{1/2} = 1,5 \Rightarrow$ M là bụng sóng thứ 2 kể từ A.

c. $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{100}{50} = 2m; l = n\frac{\lambda}{2} \Longrightarrow n = \frac{2l}{\lambda} = 2$ → 2 bụng → 3 nút.

Bài tập 4:

Câu 1: Sợi dây đàn hồi AB có đầu B cố định. Đầu A được rung với tần số f tạo một sóng tới tại B có phương trình $u_1 = a\cos(2\pi ft)$. Sóng phản xạ tại B có phương trình

A. $u_2 = acos(2\pi ft + \pi)$. **B.** $u_2 = acos(2\pi ft)$.
C. $u_2 = -asin(2\pi ft)$. **D.** $u_2 = asin(2\pi ft)$.

Câu 2: Sợi dây đàn hồi AB có chiều dài l với đầu B cố định. Đầu A được rung với tần số f tạo một sóng tới tại B có phương trình $u_1 = acos(2\pi ft)$. Sóng phản xạ tại A có phương trình

A. $u_2 = acos\left(2\pi ft + \frac{2\pi l}{\lambda}\right)$. **B.** $u_2 = acos\left(2\pi ft + \frac{2\pi l}{\lambda}\right)$.
C. $u_2 = -acos\left(2\pi ft - \frac{2\pi l}{\lambda}\right)$. **D.** $u_2 = asin\left(2\pi ft - \frac{2\pi l}{\lambda}\right)$.

Câu 3: Điều kiện xảy ra sóng dừng trên sợi dây đàn hồi hai đầu cố định là
A. Bước sóng gấp đôi chiều dài dây.
B. Bước sóng bằng số bán nguyên lần chiều dài dây.
C. Chiều dài dây bằng số nguyên lần ¼ bước sóng .
D. Chiều dài dây bằng số nguyên lần nửa bước sóng.

Câu 4: (Đề thi tốt nghiệp năm 2007) Khi có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi thì khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp bằng
A. một phần tư bước sóng. **B.** một bước sóng.
C. nửa bước sóng. **D.** hai bước sóng.

Câu 5: Quan sát sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, người ta thấy khoảng thời gian giữa 2 thời điểm gần nhất mà dây duỗi thẳng là 0,2 s, khoảng cách giữa 2 chỗ luôn đứng yên kề nhau là 10 cm. Tốc độ truyền sóng trên dây là:
A.25 cm/s. **B.**100 cm/s. **C.**20 cm/s. **D.**50 cm/s.

Câu 6: Trên một sợi dây có chiều dài l, hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Trên dây có một bụng sóng. Biết vận tốc truyền sóng trên dây là v không đổi. Tần số của sóng là

A. $\frac{v}{2\ell}$. **B.** $\frac{v}{4\ell}$. **C.** $\frac{2v}{\ell}$. **D.** $\frac{v}{\ell}$.

Câu 7: **(Đề thi cao đẳng năm 2010)** Một sợi dây chiều dài ℓ căng ngang, hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với n bụng sóng, tốc độ truyền sóng trên dây là v. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là

A. $\frac{v}{n\ell}$. **B.** $\frac{nv}{\ell}$. **C.** $\frac{\ell}{2nv}$. **D.** $\frac{\ell}{nv}$.

Câu 8: (Đề thi cao đẳng năm 2010) Một sợi dây AB có chiều dài 1 m căng ngang, đầu A cố định, đầu B gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hoà với tần số 20 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định với 4 bụng sóng, B được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là
A. 50 m/s. **B.** 2 cm/s. **C.** 10 m/s. **D.** 2,5 cm/s.

Câu 9: Một sợi dây đàn hồi dài 60 cm rung với tần số 50 H_Z trên dây tạo thành sóng dừng ổn định với 4 bụng sóng, hai đầu là 2 nút sóng. Vận tốc sóng trên dây là
A. 12 cm/s. **B.** 60 cm/s. **C.** 75 cm/s. **D.** 15 m/s.

Câu 10: Trên một sợi dây đàn hồi dài 1,8m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với 6 bụng sóng. Biết sóng truyền trên dây có tần số 100Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là :
A. 20m/s. **B.** 600m/s. **C.** 60m/s. **D.** 10m/s.

Câu 11: (Đề thi đại học năm 2008) Trong thí nghiệm về sóng dừng, trên một sợi dây đàn hồi dài 1,2m với hai đầu cố định, người ta quan sát thấy ngoài hai đầu dây cố định còn có hai điểm khác trên dây không dao động. Biết khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp với sợi dây duỗi thẳng là 0,05 s. Vận tốc truyền sóng trên dây là
A. 8 m/s. **B.** 4m/s. **C.** 12 m/s. **D.** 16 m/s.

Câu 12: Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Kể cả A và B, trên dây có
A. 3 nút và 2 bụng. **B.** 7 nút và 6 bụng.
C. 9 nút và 8 bụng. **D.** 5 nút và 4 bụng.

Câu 13: Một dây AB hai đầu cố định AB = 50cm, vận tốc truyền sóng trên dây 1m/s, tần số rung trên dây 100Hz. Điểm M cách A một đoạn 3,5cm là nút hay bụng sóng thứ mấy kể từ A:
A. Nút sóng thứ 8. **B.** Bụng sóng thứ 8.
C. Nút sóng thứ 7. **D.** Bụng sóng thứ 7.

Câu 14: Một sợi dây AB = l m treo lơ lửng bởi một đầu A có gắn một cần rung với tần số f = 40Hz, đầu B dao động tự do. Quan sát sóng dừng trên dây có 5 bó sóng, vận tốc truyền sóng trên dây là 10m/s. Khi đó chiều dài dây và số nút sóng trên dây là :

A. $l = 62{,}5$cm, 6 nút sóng. **B.** $l = 62{,}5$cm, 5 nút sóng.
C. $l = 68{,}75$cm, 6 nút sóng. **D.** $l = 68{,}75$cm, 5 nút sóng.

Câu 15: (Đề thi đại học năm 2011) Một sợi dây đàn hồi căng ngang, hai đầu cố định. Trên dây có sóng dừng, tốc độ truyền sóng không đổi. Khi tần số sóng trên dây là 42 Hz thì trên dây có 4 điểm bụng. Nếu trên dây có 6 điểm bụng thì tần số sóng trên dây là

A. 252 Hz. **B.** 126 Hz. **C.** 28 Hz. **D.** 63 Hz.

VẤN ĐỀ 5: SÓNG ÂM

- Sóng âm là những sóng cơ truyền trong môi trường khí, lỏng, rắn. Sóng âm có cùng tần số với nguồn âm.
- Âm nghe được có tần số từ ***16Hz đến 20.000Hz*** và gây ra cảm giác âm trong tai con người.
- **Hạ âm**: Những sóng cơ học tần số ***nhỏ hơn 16Hz*** gọi là sóng hạ âm, tai người không nghe được.
- **Siêu âm**: Những sóng cơ học tần số ***lớn hơn 20.000Hz*** gọi là sóng siêu âm , tai người không nghe được.
- **Nhạc âm** có tần số xác định. **Tạp âm** không có tần số xác định.
- Sóng âm truyền tốt nhất trong chất rắn, rồi đến chất lỏng và sau cùng là chất khí. Sóng âm ***không*** truyền được trong chân không.
- Tần số sóng âm không thay đổi khi truyền qua các môi trường khác nhau.
- **Cường độ âm (I)** tại một điểm là đại lượng đo bằng lượng năng lượng mà sóng âm tải qua một đơn vị diện tích đặt tại điểm đó, vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian. Đơn vị cường độ âm là W/m^2. Cường độ âm tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách đến nguồn.

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2$$

Trong đó d_1 và d_2 lần lượt là khoảng cách từ điểm đang tính cường độ âm đến nguồn.

- **Mức cường độ âm (L):** Mức cường độ âm L là đại lượng để so sánh độ to của âm nghe được có cường độ I với độ to của âm chuẩn có cường độ I_0.

$$\boxed{L(dB) = 10\lg\frac{I}{I_0}} \qquad \mathbf{1B = 10dB.}$$

- **Độ cao của âm:** Phụ thuộc vào tần số của âm. Âm cao (hoặc thanh) có tần số lớn, âm thấp (hoặc trầm) có tần số nhỏ.
- **Độ to của âm:** Gắn liền với đặc trưng vật lý mức cường độ âm.
- **Âm sắc:** Giúp ta phân biệt âm do các nguồn khác nhau phát ra. Âm sắc có liên quan mật thiết với đồ thị dao động âm.

Bài tập 5:

Câu 1: (Đề thi tốt nghiệp năm 2008) Một sóng âm truyền từ không khí vào nước thì

A. tần số và bước sóng đều thay đổi.
B. tần số thay đổi, còn bước sóng không thay đổi.
C. tần số không thay đổi, còn bước sóng thay đổi.
D. tần số và bước sóng đều không thay đổi.

Câu 2: Lượng năng lượng được sóng âm truyền trong một đơn vị thời gian qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm gọi là:

A. Cường độ âm. **B.** Độ to của âm.
C. Mức cường độ âm. **D.** Năng lượng âm.

Câu 3: Một lá thép mỏng, một đầu cố định, đầu còn lại được kích thích để dao động với chu kỳ không đổi và bằng 0,08 s. Âm do lá thép phát ra là

A. âm mà tai người nghe được. **B.** siêu âm.
C. hạ âm. **D.** nhạc âm.

Câu 4: Điều nào sau đây sai khi nói về đặc trưng của của âm ?

A. Độ cao của âm phụ thuộc vào tần số của âm.
B. Độ to của âm phụ thuộc vào biên độ hay mức cường độ âm.

C. Âm sắc phụ thuộc vào dạng đồ thị của âm.

D. Năng lượng của sóng âm không thay đổi khi sóng âm truyền đi.

Câu 5: Chọn câu trả lời sai

A. Sóng âm là những sóng cơ học dọc lan truyền trong môi trường vật chất, có tần số từ 16Hz đến 20.000Hz và gây ra cảm giác âm trong tai con người.

B. Sóng âm, sóng siêu âm, sóng hạ âm có cùng bản chất vật lý.

C. Sóng âm truyền được trong mọi môi trường vật chất đàn hồi kể cả chân không.

D. Tốc độ truyền âm trong chất rắn thường lớn hơn trong chất lỏng và trong chất khí.

Câu 6: Khi nói về sóng âm, phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. Tốc độ truyền sóng âm trong không khí nhỏ hơn tốc độ truyền sóng âm trong nước.

B. Sóng âm truyền được trong các môi trường rắn, lỏng và khí.

C. Sóng âm trong không khí là sóng dọc.

D. Sóng âm trong không khí là sóng ngang

Câu 7: **(Đề thi tốt nghiệp năm 2010)** Khi nói về siêu âm, phát biểu nào sau đây **sai**?

A. Siêu âm có thể truyền được trong chất rắn.

B. Siêu âm có tần số lớn hơn 20 kHz.

C. Siêu âm có thể truyền được trong chân không.

D. Siêu âm có thể bị phản xạ khi gặp vật cản.

Câu 8: Với I_0 là cường độ âm chuẩn, I là cường độ âm. Khi mức cường độ âm L = 2 Ben thì:

A. $I = 2I_0$. **B.** $I = \frac{1}{2}I_0$. **C.** $I = 10^2 I_0$. **D.** $I = 10^{-2} I_0$

Câu 9: Tại điểm A có mức cường độ âm là 90 dB, biết ngưỡng nghe của âm đó là 10^{-12} W/m². Cường độ âm tại A là:

A. $I_A = 0{,}01\ \text{W/m}^2$. **B.** $I_A = 0{,}001\ \text{W/m}^2$.

C. $I_A = 10^{-4}\ \text{W/m}^2$. **D.** $I_A = 10^{8}\ \text{W/m}^2$.

Câu 10: Khi mức cường độ âm tăng 20dB thì cường độ âm tăng:

A. 2 lần. **B.** 200 lần. **C.** 20 lần. **D.** 100 lần.

Câu 11: Khi cường độ âm tăng gấp 1000 lần thì mức cường độ âm tăng :

A. 100 dB. **B.** 20 dB. **C.** 30 dB. **D.** 50 dB.

Câu 12: Người ta đo được mức cường độ âm tại điểm A là 90 dB và tại điểm B là 70 dB. Tỉ lệ cường độ âm tại A và B là.

A. $\frac{9}{7}$. **B.** 30. **C.** 3. **D.** 100.

Câu 13: **(Đề thi đại học năm 2009)** Một sóng âm truyền trong không khí. Mức cường độ âm tại điểm M và tại điểm N lần lượt là 40 dB và 80 dB. Cường độ âm tại N lớn hơn cường độ âm tại M.

A. 10000 lần. **B.** 1000 lần. **C.** 40 lần. **D.** 2 lần.

Câu 14: **(Đề thi đại học năm 2010)** Ba điểm O, A, B cùng nằm trên một nửa đường thẳng xuất phát từ O. Tại O đặt một nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng ra không gian, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại A là 60 dB, tại B là 20 dB. Mức cường độ âm tại trung điểm M của đoạn AB là

A. 26 dB. **B.** 17 dB. **C.** 34 dB. **D.** 40 dB.

Câu 15: Mức cường độ âm do nguồn S gây ra tại điểm M là L, khi cho S tiến lại gần M một đoạn 62m thì mức cường độ âm tăng thêm 7dB. Khoảng cách là S đến M có giá trị xấp xỉ là:

A. 210m. **B.** 209m **C.** 112m **D.** 42,9m.

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP CHƯƠNG 2

❖ *ĐỊNH NGHĨA SÓNG CƠ*

Câu 1: Chọn câu *đúng*. Sóng cơ học là:

A. Sự lan truyền vật chất theo thời gian.

B. Những dao động cơ học lan truyền trong một môi trường vật chất theo thời gian.

C. Sự lan toả vật chất trong không gian.

D. Sự lan truyền biên độ dao động của các phân tử vật chất theo thời gian

Câu 2: Bước sóng λ là:

A. Quãng đường sóng truyền được trong các chu kì khác nhau.

B. Khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng mà dao động cùng pha với nhau.

C. Là quãng đường sóng truyền được trong một đơn vị thời gian.

D. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm trên phương truyền sóng mà dao động cùng pha.

Câu 3: Chọn câu đúng:

A. Quá trình truyền sóng là quá trình truyền các phần tử vật chất.

B. Trong quá trình truyền sóng vật chất đứng yên tại chổ.

C. Quá trình truyền sóng là thay đổi vận tốc truyền sóng.

D.Quá trình truyền sóng là quá trình truyền pha của dao động.

Câu 4: Vận tốc truyền sóng phụ thuộc vào

A. Năng lượng sóng. **B.** Tần số dao động.

C. Môi trường truyền sóng **D.** Bước sóng.

Câu 5: Để phân loại sóng ngang và sóng dọc người ta dựa vào:

A. Vận tốc truyền sóng và bước sóng.

B. Phương truyền sóng và tần số sóng.

C. Phương dao động và phương truyền sóng.

D. Phương dao động và vận tốc truyền sóng.

Câu 6: Chọn phát biểu đúng:

A. Tần số sóng thay đổi khi sóng truyền từ môi trường này sang môi trường khác.

B. Tần số sóng được xác định bởi nguồn phát sóng.

C. Tần số sóng là tích số của bước sóng và chu kì dao động của sóng.

D. Tần số sóng trong mọi môi trường đều không phụ thuộc vào chu kì dao động của sóng.

Câu 7: Một người quan sát một chiếc phao trên mặt biển thấy nó nhô lên cao 10 lần trong 18s, khoảng cách giữa 2 ngọn sóng kề nhau là 2m. Vận tốc truyền sóng trên mặt biển là:

A. 1m/s. **B.** 2m/s. **C.** 4m/s. **D.** 8m/s.

Câu 8: Người ta nhỏ những giọt nước đều đặn xuống một điểm O trên mặt nước phẳng lặng với tốc độ 80 giọt trong một phút, thì trên mặt nước xuất hiện những gợn sóng hình tròn tâm O cách đều nhau.Khoảng cách giữa 4 gợn sóng liên tiếp là 135cm.Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

A. 60cm/s. **B.** 45cm/s. **C.** 350cm/s. **D.** 360cm/s.

Câu 9: Người ta gây một dao động ở đầu O một dây cao su để tạo một sóng ngang trên dây với chu kỳ 1,8s. Sau 3 giây chuyển động truyền được 15m dọc theo dây. Tìm bước sóng của sóng tạo thành truyền trên dây.

A. 9m. **B.** 6,4m. **C.** 4,5m. **D.** 3,2m.

Câu 10: Một người dùng búa gõ mạnh lên đường ray xe lửa. Cách chỗ đó 1090m, một người khác áp tai xuống đường ray, 3s sau thì nghe thấy tiếng gõ truyền qua không khí. Xác định vận tốc truyền âm trong thép đường ray cho vận tốc truyền âm trong không khí là 340m/s:

A. 5294m/s. **B.** 5300km/h.

C. 175,6m/s. **D.** 175,6km/h.

❖ QUÁ TRÌNH TRUYỀN SÓNG

Câu 11: Cho một sóng ngang có phương trình sóng là:

$$\left[u=8\cos\left[2\pi\left(\frac{t}{0,1}-\frac{x}{50}\right)\right]\right]$$

Trong đó x tính bằng cm, t tính bằng giây. Bước sóng là:

A. 0,1m. **B.** 50cm. **C.** 8mm. **D.** 1m.

Câu 12: Một sóng cơ học truyền dọc theo trục Ox có phương trình $u = 2\cos(20x - 2000t)$cm, trong đó x tính bằng m, t tính bằng s. Vận tốc của sóng là:

A. 334m/s. **B.** 100m/s. **C.** 314m/s. **D.** 331m/s

Câu 13: (Đề thi tốt nghiệp năm 2009) Một sóng ngang truyền theo chiều ngang trục Ox, có phương trình sóng là: $u = 6\cos(4\pi t - 0{,}02\pi x)$ (u và x tính bằng cm, t tính bằng s). Sóng này có bước sóng là:

A. 100cm. **B.** 150cm. **C.** 50cm. **D.** 200cm.

Câu 14: Một sóng truyền dọc theo trục x được mô tả bởi phương trình: $u = 2\cos\left[2\left(4\pi t - 0{,}5\pi x - \frac{\pi}{4}\right)\right]$ (cm) trong đó x tính bằng mét, t tính bằng giây. Vận tốc truyền sóng là

A. 8 m/s. **B.** 4m/s. **C.** 0,5m/s. **D.** 4m/s.

Câu 15: Một sóng cơ học phát ra từ một nguồn O lan truyền trên mặt nước vận tốc 2m/s. Người ta thấy hai điểm M, N gần nhau nhất trên mặt nước nằm trên cùng đường thẳng qua O và cách nhau 40cm luôn dao động ngược pha nhau. Tần số sóng đó là:

A. 0,4Hz. **B.** 1,5Hz. **C.** 2Hz. **D.** 2,5Hz.

Câu 16: Một sợi dây đàn hồi, mảnh, rất dài, có đầu O dao động điều hòa với tần số f theo phương vuông góc với sợi dây. Sóng tạo thành lan truyền trên dây với tốc độ không đổi v = 5m/s. Để điểm M cách O một khoảng bằng 2 cm luôn dao động cùng pha với O thì tần số dao động nhận giá trị nào trong các giá trị sau?

A. 40Hz. **B.** 60Hz. **C.** 50Hz. **D.** 30Hz.

Câu 17: Một dây đàn hồi rất dài có đầu A dao động với tần số f theo phương vuông góc với sợi dây. Biên độ dao động là a, vận tốc truyền sóng trên dây là 4m/s. Xét điểm M trên dây và cách A một đoạn 14cm, người ta thấy M luôn dao động ngược pha với A. Biết tần số f có giá trị trong khoảng từ 98Hz đến 102Hz. Bước sóng của sóng đó có giá trị là

A. 4cm. **B.** 6cm **C.** 8cm **D.** 5cm.

Câu 18: Đầu O của một sợi dây đàn hồi dao động với phương trình u = 2cos(2πt) (cm) tạo ra một sóng ngang trên dây có vận tốc v = 20 cm/s. Một điểm M trên dây cách O một khoảng 2,5 cm dao động với phương trình:

A. $u_M = 2\cos(2\pi t + \frac{\pi}{2})$ cm. **B.** $u_M = 2\cos(2\pi t - \frac{\pi}{4})$ cm.

C. $u_M = 2\cos(2\pi t + \pi)$ cm. **D.** $u_M = 2\cos 2\pi t$ cm.

Câu 19: Sóng lan truyền từ nguồn O dọc theo 1 đường thẳng với biên độ không đổi. Ở thời điểm t = 0, điểm O đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Một điểm cách nguồn một khoảng bằng 1/4 bước sóng có li độ 5 cm ở thời điểm bằng 1/2 chu kì. Biên độ của sóng là

A. 10cm. **B.** $5\sqrt{3}$ cm. **C.** $5\sqrt{2}$ cm. **D.** 5cm.

Câu 20: Một sóng cơ học lan truyền dọc theo một đường thẳng có phương truyền sóng tại nguồn O là: $u_o = a\cos(\omega t)$ (cm). Một điểm M cách nguồn bằng 1/3 bước sóng ở thời điểm t = 1/2 chu kì có độ dịch chuyển u_M = 2 cm. Biên độ sóng A là

A. 4cm. **B.** 2 cm. **C.** $4/\sqrt{3}$ cm. **D.** $2\sqrt{3}$ cm

Câu 21: Một sợi dây đàn hồi căng ngang. Làm cho đầu A của dây dao động theo phương thẳng đứng với biên độ 1,5cm và chu kỳ 0,5s .Lúc t = 0, A có li độ cực đại dương. Sóng truyền đi dọc theo dây với tốc độ 3m/s. Coi biên độ sóng không đổi. Li độ của điểm M cách A một đoạn 2m tại thời điểm t = 1,25s là:

A - 0.75cm. **B.** + 0,75cm. **C.** - 1,5cm. **D.** + 1,5cm.

Câu 22: Một sóng cơ học truyền từ O theo phương x. Dao động tại điểm O có dạng: $u_0 = 3\cos(0{,}5\pi t)$ (cm). Biết li độ của dao động tại M ở thời điểm t là 3cm. Hãy xác định li độ của điểm M sau thời điểm đó 6 s.

A. 3cm. **B.** – 3cm. **C.** 6cm. **D.** – 6 cm.

Câu 23: Hai điểm M, N cùng nằm trên một phương truyền sóng cách nhau λ/3. Tại thời điểm t_1 có u_M = +3cm và u_N = -3cm. Tính biên độ sóng A?

A. A = $2\sqrt{3}$ cm. **B.** A = $3\sqrt{3}$ cm.

C. A = 3 cm. **D.** A = $\sqrt{6}$ cm.

Câu 24: Sóng cơ có tần số 40 Hz lan truyền trong một môi trường với vận tốc 2 m/s. Hai điểm trên một phương truyền sóng cách nguồn sóng những đoạn lần lượt 10 cm và 12,5 cm, dao động

A. vuông pha. **B.** ngược pha.

C. cùng pha. **D.** lệch pha $\frac{\pi}{3}$ rad.

❖ GIAO THOA SÓNG

Câu 25: Chọn câu đúng nhất: Hai nguồn sóng trên mặt nước thỏa điều kiện kết hợp khi

A. Cùng tần số và có hiệu số pha không đổi.

B. Cùng tần số và cùng pha.

C. Cùng tần số và ngược pha.

D. Cùng tần số và cùng biên độ.

Câu 26: (Đề thi đại học năm 2007) Để khảo sát giao thoa sóng cơ, người ta bố trí trên mặt nước nằm ngang hai nguồn kết hợp S_1 và S_2. Hai nguồn này dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, cùng pha. Xem biên độ sóng không thay đổi trong quá trình truyền sóng. Các điểm thuộc mặt nước và nằm trên đường trung trực của đoạn S_1S_2 sẽ

A. dao động với biên độ bằng nửa biên độ cực đại.

B. dao động với biên độ cực tiểu.

C. dao động với biên độ cực đại.

D. không dao động.

Câu 27: Trong hiện tượng giao thoa của hai sóng phát ra từ hai nguồn dao động ngược pha,với k là số nguyên và λ là bước sóng, những điểm trong môi trường truyền sóng dao động với biên độ cực tiểu khi hiệu đường đi của hai sóng thõa

A. $(2k+1)\frac{\lambda}{2}$. **B.** $(2k+1)\lambda$. **C.** $(k+\frac{1}{2})\frac{\lambda}{2}$. **D.** $k\lambda$.

Câu 28: Ký hiệu λ là bước sóng, d_1-d_2 là hiệu khoảng cách từ điểm M đến các nguồn sóng kết hợp S_1 và S_2 trong một môi trường đồng tính. $k = 0, \pm 1; \pm 2,...$Điểm M sẽ luôn luôn dao động với biên độ cực đại nếu

A. $d_1 - d_2 = (2k+1)\lambda$, nếu 2 nguồn dao động ngược pha nhau.

B. $d_1 - d_2 = k\lambda$, nếu 2 nguồn dao động cùng pha nhau.

C. $d_1 - d_2 = \lambda$, nếu 2 nguồn dao động ngược pha nhau.

D. $d_1 - d_2 = (k + 0,5)\lambda$, nếu hai nguồn dao động vuông pha pha nhau.

Câu 29: Tại hai điểm A và B trong một môi trường truyền sóng có hai nguồn sóng kết hợp, dao động cùng phương với phương trình lần lượt là $u_A = a\cos\omega t$ và $u_B = a\cos(\omega t + \pi)$. Biết vận tốc và biên độ sóng do mỗi nguồn tạo ra không đổi trong quá trình sóng truyền. Trong khoảng giữa A và B có giao thoa sóng do hai nguồn trên gây ra. Phần tử vật chất tại trung điểm của đoạn AB dao động với biên độ bằng

A. 0. **B.**a/2. **C.**a. **D.**2a.

Câu 30: Hai nguồn kết hợp A và B giống nhau trên mặt thoáng chất lỏng dao động với tần số 8Hz và biên độ a = 1mm. Bỏ qua sự mất mát năng lượng khi truyền sóng, vận tốc truyền sóng trên mặt thoáng là 12 cm/s. Điểm M nằm trên mặt thoáng cách A và B những khoảng AM=17,0cm, BM = 16,25cm dao động với biên độ

A. 0cm. **B.** 2cm. **C.** 1cm. **D.**1,5cm.

Câu 31: (Đề thi cao đẳng năm 2009) Ở mặt nước có hai nguồn sóng dao động theo phương vuông góc với mặt nước, có cùng phương trình $u = A\cos(\omega t)$. Trong miền gặp nhau của hai sóng, những điểm mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực đại sẽ có hiệu đường đi của sóng từ hai nguồn đến đó bằng

A. một số lẻ lần nửa bước sóng.

B. một số nguyên lần bước sóng.

C. một số nguyên lần nửa bước sóng.

D. một số lẻ lần bước sóng.

Câu 32: Tại hai điểm A và B trên mặt nước có 2 nguồn sóng ngược pha, cùng biên độ a, bước sóng là 10cm. Coi biên độ không đổi khi truyền đi. Điểm M cách A 25cm, cách B 35cm sẽ dao động với biên độ bằng

A. a. **B.** 2a. **C.** 1,5a. **D.** 0.

Câu 33: Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, 2 nguồn kết hợp S_1 và S_2 dao động cùng 15Hz. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 30cm/s. Với điểm M có những khoảng d_1 và d_2 nào dưới đây sẽ dao động với biên độ cực đại?

A. d_1 = 25cm và d_2 = 20cm. **B.** d_1 = 25cm và d_2 = 21cm.

C. d_1 = 25cm và d_2 = 22cm. **D.** d_1 = 20cm và d_2 = 25cm.

Câu 34: Thực hiện giao thoa sóng cơ học với 2 nguồn kết hợp S_1 và S_2 dao động cùng pha và cùng biên độ 1cm, bước sóng λ = 20cm. Hỏi nguồn M cách 2 nguồn S_1 và S_2 các khoảng 50cm và 100cm sẽ dao động với biên độ

A. 0 **B.** $\sqrt{2}$ cm **C.** $\frac{\sqrt{2}}{2}$ cm **D.** 2cm

Câu 35: (Đề thi đại học năm 2009) Điều kiện để hai sóng cơ khi gặp nhau, giao thoa được với nhau là hai sóng phải xuất phát từ hai nguồn dao động

A. cùng biên độ và có hiệu số pha không đổi theo thời gian.

B. cùng tần số, cùng phương.

C. có cùng pha ban đầu và cùng biên độ.

D. cùng tần số, cùng phương và có hiệu số pha không đổi theo thời gian.

Câu 36: Để hai sóng kết hợp giao thoa cùng pha triệt tiêu nhau thì chúng phải có:

A. Cùng biên độ, hiệu đường đi bằng một số nguyên lần nửa bước sóng.

B. Cùng biên độ và hiệu đường đi bằng một số lẻ lần nửa bước sóng.

C. Hiệu đường đi bằng một số nguyên lần bước sóng.

D. Hiệu đường đi bằng một số bán nguyên lần bước sóng.

Câu 37: Phát biểu nào sau đây là không đúng?

A. Khi xảy ra hiện tượng giao thoa sóng trên mặt chất lỏng, tồn tại các điểm dao động với biên độ cực đại.

B. Khi xảy ra hiện tượng giao thoa sóng trên mặt chất lỏng, tồn tại các điểm không dao động.

C. Khi xảy ra hiện tượng giao thoa sóng trên mặt chất lỏng, các điểm không dao động tạo thành các vân cực tiểu.

D. Khi xảy ra hiện thượng giao thoa sóng trên mặt chất lỏng, các điểm dao động mạnh tạo thành các đường thẳng cực đại.

Câu 38: Trong hiện tượng giao thoa sóng trên mặt nước, khoảng cách giữa hai cực đại liên tiếp nằm trên đường nối hai tâm sóng bằng

A. Bằng hai lần bước sóng.

B. Bằng một bước sóng.

C. Bằng một nửa bước sóng.

D. Bằng một phần tư bước sóng.

Câu 39: Một sợi dây cao su căng thẳng nằm ngang có đầu A nối với một bản rung có tần số f = 0,5Hz .Sau 2s dao động truyền đi được 10m, hỏi tại điểm M trên dây cách A một đoạn 5m có trạng thái dao động so với A là:

A. Ngược pha. **B.** Cùng pha.

C. Lệch pha $\frac{\pi}{2}$ rad. **D.** Lệch pha $\frac{\pi}{4}$ rad.

Câu 40: (Cao đẳng 2007) Trên mặt nước nằm ngang, tại 2 điểm S_1 và S_2 cách nhau 8,2cm, người ta đặt 2 nguồn sóng cơ kết hợp, dao động điều hòa theo phương thẳng đứng có tần số 15Hz và luôn dao động đồng pha. Biết vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 30cm/s, coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn S_1S_2 là:

A. 9. **B.** 11. **C.** 8. **D.** 5.

Câu 41: Dùng một âm thoa tạo ra tại hai điểm S_1, S_2 trên mặt nước hai nguồn sóng cùng biên độ, **ngược pha**. Khoảng cách giữa nguồn S_1, S_2 là 16,4cm. Kết quả tạo ra những gợn sóng dạng hyperbol, khoảng cách ngắn nhất giữa hai gợn lồi liên tiếp là 2cm. Số gợn lồi và lõm xuất hiện giữa hai điểm S_1S_2 là

A. 8 và 9. **B.** 9 và 10. **C.** 14 và 15. **D.** 8 và 7.

Câu 42: Ở mặt nước có hai nguồn sóng cơ A và B cách nhau 15 cm, dao động điều hòa cùng tần số, **cùng pha** theo phương vuông góc với mặt nước. Điểm M nằm trên AB, cách trung điểm O là 1 cm, là điểm gần O nhất luôn dao động với biên độ cực đại. Trên đường tròn tâm O, đường kính 10cm, nằm ở mặt nước có số điểm luôn dao động với biên độ cực đại là

A. 18. **B.** 16. **C.** 20. **D.** 17.

Câu 43: Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn AB cách nhau 18cm dao động **cùng pha**. Điểm M trên AB gần trung điểm I của AB nhất, cách I là 2cm luôn dao động cực đại. Số điểm dao động cực đại trên đường elip thuộc mặt nước nhận A, B làm tiêu điểm là

A. 20. **B.** 18. **C.** 28. **D.** 14.

Câu 44: Tại hai điểm trên mặt nước, có hai nguồn phát sóng A và B có phương trình u=acos(40πt) (cm), vận tốc truyền sóng là 50 cm/s, A và B cách nhau 11cm. Gọi M là điểm trên mặt nước có MA =10 cm và MB=5 cm. Số điểm dao động cực đại trên đoạn AM là

A. 9. **B.** 7. **C.** 2. **D.** 6.

Câu 45: Tại hai điểm A, B trên mặt nước có hai nguồn dao động **cùng pha** và cùng tần số f = 12Hz. Tại điểm M cách các nguồn A, B những đoạn d_1 = 18cm, d_2 = 24cm sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có hai đường vân dao động với biên độ cực đại. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước bằng bao nhiêu?

A. 24cm/s. **B.** 26cm/s. **C.** 28cm/s. **D.** 20cm/s.

Câu 46: Tại hai điểm A và B trên mặt nước có hai nguồn kết hợp cùng dao động với phương trình: $u = a\cos(100\pi t)$ (cm). Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là $v = 40$ cm/s. Xét điểm M trên mặt nước có AM = 9 cm và BM = 7 cm. Hai dao động tại M do hai sóng từ A và B truyền đến là hai dao động

A. cùng pha. **B.** ngược pha.
C. vuông pha. **D.** lệch pha $2\pi/3$.

Câu 47: Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 18 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là $u_A = u_B = a\cos(50\pi t)$ (với t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng ở mặt chất lỏng là 50 cm/s. Gọi O là trung điểm của AB, điểm M ở mặt chất lỏng nằm trên đường trung trực của AB và gần O nhất sao cho phần tử chất lỏng tại M dao động cùng pha với phần tử chất lỏng tại O. Khoảng cách MO là

A. 2 cm. **B.** 10 cm. **C.** $2\sqrt{2}$ cm. **D.** $2\sqrt{10}$ cm.

❖ SÓNG DỪNG

Câu 48: Chọn kết luận ***sai*** khi nói về sự phản xạ của sóng

A. Sóng phản xạ luôn luôn có cùng vận tốc truyền với sóng tới nhưng ngược hướng.
B. Sóng phản xạ luôn luôn cùng pha với sóng tới.
C. Sóng phản xạ có cùng tần số với sóng tới.
D. Sự phản xạ ở đầu cố định làm đổi dấu phương trình sóng.

Câu 49: Sóng dừng được hình thành bởi:

A. Sự giao thoa của hai sóng kết hợp
B. Sự giao thoa của một sóng tới và một sóng phản xạ của nó cùng truyền theo một phương.
C. Sự tổng hợp trong không gian của hai hay nhiều sóng kết hợp.
D. Sự tổng hợp của hai sóng tới và sóng phản xạ truyền khác phương.

Câu 50: Chọn câu đúng. Khi có sóng dừng trên dây đàn hồi thì

A. tất cả các điểm trên dây đều dừng lại không dao động.
B. nguồn phát sóng ngừng dao động còn các điểm trên dây vẫn dao động.
C. trên dây có các điểm dao động mạnh xen kẽ với các điểm đứng yên.
D. trên dây chỉ còn sóng phản xạ, còn sóng tới bị triệt tiêu.

Câu 51: Một dây đàn dài 60cm phát ra một âm có tần số 10Hz. Quan sát sóng dừng trên dây người ta thấy có 4 nút gồm cả 2 nút ở 2 đầu dây. Vận tốc truyền trên dây là:

A. 4cm/s. **B.** 40cm/s. **C.** 4m/s. **D.** 6m/s.

Câu 52: Một sợi dây đàn hồi dài 50 cm có hai đầu cố định, dao động duy trì với tần số f = 5 Hz, trên dây có sóng dừng ổn định với 5 bụng sóng. Vận tốc truyền sóng trên dây bằng

A. 0,4 m/s. **B.** 2 m/s. **C.** 0,5 m/s. **D.** 1 m/s.

Câu 53: (Đề thi cao đẳng năm 2009) Trên một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Biết sóng truyền trên dây có tần số 100Hz và tốc độ 80m/s. Số bụng sóng trên dây là:

A. 3 **B.** 5 **C.** 4 **D.** 2

Câu 54: Dây AB căng nằm ngang dài 2m, hai đầu A và B cố định, tạo một sóng dừng trên dây với tần số 50Hz, trên đoạn AB thấy có 5 nút sóng. Vận tốc truyền sóng trên dây là:

A. 100m/s. **B.** 50m/s. **C.** 25m/s. **D.** 12,5m/s.

Câu 55: Một dây AB dài 100cm có đầu B cố định. Tại đầu A thực hiện một dao động điều hoà có tần số f = 40Hz. Vận tốc truyền sóng trên dây là v = 20m/s. Số điểm nút, số điểm bụng trên dây là bao nhiêu?

A. 3 nút, 4 bụng. **B.** 5 nút, 4 bụng.
C. 6 nút, 4 bụng. **D.** 7 nút, 5 bụng.

Câu 56: Một sợi dây đàn hồi AB hai đầu cố định. Khi dây rung với tần số f thì trên dây có 4 bó sóng. Khi tần số tăng thêm 10Hz thì trên dây có 5 bó sóng, vận tốc truyền sóng trên dây là 10m/s. Chiều dài và tần số rung của dây là :

A. $l = 50$cm, $f = 40$Hz. **B.** $l = 40$cm, $f = 50$Hz.
C. $l = 5$cm, $f = 50$Hz. **D.** $l = 50$cm, $f = 50$Hz.

Câu 57: Vận tốc truyền sóng trên một sợi dây là 40m/s. Hai đầu dây cố định. Khi tần số sóng trên dây là 200Hz, trên dây hình thành sóng dừng với 10 bụng sóng. Tần số nào cho dưới đây cũng tạo ra sóng dừng trên dây:

A. 90Hz. **B.** 70Hz. **C.** 60Hz. **D.** 110Hz.

Câu 58: Một dây AB dài 1,80m căng thẳng nằm ngang, đầu B cố định, đầu A gắn vào một bản rung tần số 100Hz. Khi bản rung hoạt động, người ta thấy trên dây có sóng dừng gồm 6 bó sóng, với A xem như một nút. Tính bước sóng và vận tốc truyền sóng trên dây AB.

A. $\lambda = 0,60m$; $v = 30m/s$. **B.** $\lambda = 0,30m$; $v = 60m/s$.

C. $\lambda = 0,60m$; $v = 60m/s$. **D.** $\lambda = 1,20m$; $v = 120m/s$.

Câu 59: Một sợi dây mảnh AB dài 1,2m không giãn, đầu B cố định, đầu A dao động với f = 100Hz và xem như một nút, tốc độ truyền sóng trên dây là 40m/s, biên độ dao động là 1,5cm. Số bụng và bề rộng của một bụng sóng là

A. 7 bụng, 3cm. **B.** 6 bụng, 3cm.

C. 7bụng, 1,5cm. **D.** 6 bụng, 6cm.

Câu 60: Quan sát sóng dừng trên sợi dây AB, đầu A dao động điều hòa theo phương vuông góc với sợi dây (coi A là nút). Với đầu B tự do và tần số dao động của đầu A là 22 Hz thì trên dây có 6 nút. Nếu đầu B cố định và coi tốc độ truyền sóng trên dây như cũ, để vẫn có 6 nút thì tần số dao động của đầu A phải bằng

A. 25 Hz. **B.** 18 Hz. **C.** 20 Hz. **D.** 23 Hz.

Câu 61: Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi có biểu thức: $u = 2\cos(\frac{\pi x}{4})\cos(20\pi t + \varphi_o)(cm)$. Trong đó u là li độ tại thời điểm t của một phần tử M trên dây mà vị trí cân bằng của nó cách gốc O một đoạn là x (x đo bằng cm; t đo bằng s). Vận tốc truyền sóng trên dây

A. 80 cm/s. **B.** 40 cm/s. **C.** 160 cm/s. **D.** 100 cm/s.

Câu 62: Một sợi dây AB = 60cm với đầu B cố định. Đầu A dao động với tần số 50Hz thì trên dây có 12 bó sóng nguyên và A xem như một nút sóng. Nếu A là nút sóng thứ nhất, điểm N cách A một đoạn 20cm là

A. nút sóng thứ 5. **B.** bụng sóng thứ 5.

C. nút sóng thứ 4. **D.** bụng sóng thứ 4.

Câu 63: (Đề thi đại học năm 2011) Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định. Trên dây, A là một điểm nút, B là một điểm bụng gần A nhất, C là trung điểm của AB, với AB = 10 cm. Biết khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà li độ dao động của phần tử tại B bằng biên độ dao động của phần tử tại C là 0,2 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 0,25 m/s. **B.** 2 m/s. **C.** 0,5 m/s. **D.** 1 m/s.

❖ SÓNG ÂM

Câu 64: Điều nào sau đây là ***sai*** khi nói về sóng âm?

A. Sóng âm là sóng cơ học dọc truyền được trong môi trường vật chất kể cả chân không.

B. Sóng âm có tần số nằm trong khoảng từ 16Hz đến 20.000Hz.

C. Sóng âm không truyền được trong chân không.

D. Vận tốc truyền âm phụ thuộc nhiệt độ.

Câu 65: Chọn câu ***đúng***. Âm sắc là đặc tính sinh lý của âm được hình thành dựa trên đặc tính vật lý của âm là:

A. Biên độ. **B.** Tần số.

C. Năng lượng âm. **D.** Đồ thị dao động âm.

Câu 66: Chọn câu ***đúng***. Độ cao của âm phụ thuộc vào:

A. Biên độ. **B.** Tần số.

C. Năng lượng âm. **D.** Vận tốc truyền âm

Câu 67: Chọn câu ***đúng***. Độ to của âm phụ thuộc vào:

A. Tần số và biên độ âm.

B. Tần số âm và mức cường độ âm.

C. Bước sóng và năng lượng âm.

D. Vận tốc truyền âm

Câu 68: Âm thanh truyền nhanh nhất trong môi trường nào sau đây?

A. Không khí. **B.** Nước. **C.** Sắt. **D.** Khí hiđrô.

Câu 69: Phát biểu nào sau đây là đúng nhất ?

A. Âm có cường độ lớn thì tai ta có cảm giác âm đó "to".

B. Âm có cường độ nhỏ thì tai ta có cảm giác âm đó "bé".

C. Âm có tần số lớn thì tai ta có cảm giác âm đó "to".

D. Âm "to" hay "nhỏ" phụ thuộc vào mức cường độ âm và tần số âm.

Câu 70: (Đề thi đại học năm 2008) Một lá thép mỏng, một đầu cố định, đầu còn lại được kích thích để dao động với chu kì không đổi và bằng 0,08 s. Âm do lá thép phát ra là

A. Siêu âm. **B.** Hạ âm.

C. Nhạc âm. **D.** Âm mà tai người nghe được.

Câu 71: (Đề thi cao đẳng năm 2009) Khi sóng âm truyền từ môi trường không khí vào môi trường nước thì

A. chu kì của nó tăng.

B. tần số của nó không thay đổi.

C. bước sóng của nó giảm.

D. bước sóng của nó không thay đổi.

Câu 72: Sóng cơ học lan truyền trong không khí khi cường độ đủ lớn, tai ta có thể cảm thụ được sóng cơ học nào sau đây:

A. Sóng có tần số 10Hz. **B.** Sóng có tần số 30kHz.

C. Sóng có chu kỳ 2 μ s. **D.** Sóng có chu kỳ 2ms.

Câu 73: (Đề thi cao đẳng năm 2010) Khi nói về sóng âm, phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. Ở cùng một nhiệt độ, tốc độ truyền sóng âm trong không khí nhỏ hơn tốc độ truyền sóng âm trong nước.

B. Sóng âm truyền được trong các môi trường rắn, lỏng và khí.

C. Sóng âm trong không khí là sóng dọc.

D. Sóng âm trong không khí là sóng ngang.

Câu 74: Một người đứng trước cách nguồn âm S một đoạn d. Nguồn này phát sóng cầu. Khi người đó đi lại gần nguồn âm 50m thì thấy cường độ âm tăng lên gấp đôi. Khoảng cách d là:

A. $\approx$222m. **B.** $\approx$22,5m. **C.** $\approx$29,3m. **D.** $\approx$171m.

Câu 75: Một nguồn điểm O phát sóng âm có công suất không đổi trong một môi trường truyền âm đẳng hướng và không hấp thụ âm. Hai điểm A, B cách nguồn âm lần lượt là r_1 và r_2. Biết cường độ âm tại A gấp 4 lần cường độ âm tại B. Tỉ số r_2 so với r_1 là:

A. 4. **B.** 2. **C.** 1/2. **D.**1/4.

Câu 76: Ở khoảng cách d_1 =1000m trước một chiếc loa, mức cường độ âm là L_1= 10dB. Tính cường độ âm I_2 tại điểm nằm cách loa một khoảng d_2 = 10m. Biết sóng do loa phát ra lan toả trong không gian dưới dạng sóng cầu. Cho biết cường độ âm chuẩn là $I_0 = 10^{-12}W/m^2$.

A. 70W/m^2. **B.** 10^{-7} W/m^2. **C.** 10^{-6} W/m^2. **D.** 10^{-5} W/m^2.

Câu 77: Nguồn âm S phát ra một âm có công suất P không đổi, truyền đẳng hướng về mọi phương. Tại điểm A cách S một đoạn r_A = 1m, mức cường độ âm là 70dB. Giả sử môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại điểm B cách nguồn một đoạn r_B = 10m là:

A. 30dB. **B.** 90dB. **C.** 50dB. **D.** 60dB.

Câu 78: Mức cường độ âm tại hai điểm A,B lần lượt là: 30 dB và 20 dB. Suy ra liên hệ giữa cường độ âm tại A và tại B là:

A. $I_A = 6\ I_B/5$. **B.** $I_A = 5I_B$.

C. $I_A = I_B\sqrt{10}$. **D.** $I_A = 10\ I_B$.

Câu 79: Khi sóng âm truyền từ môi trường không khí vào môi trường nước thì

A. chu kì của nó tăng.

B. tần số của nó không thay đổi.

C. bước sóng của nó giảm.

D. bước sóng của nó không thay đổi.

Câu 80: Khi nói về sóng âm, phát biểu nào sau đây là sai?

A. Ở cùng một nhiệt độ, tốc độ truyền sóng âm trong không khí nhỏ hơn tốc độ truyền sóng âm trong nước.

B. Sóng âm truyền được trong các môi trường rắn, lỏng và khí.

C. Sóng âm trong không khí là sóng dọc.

D. Sóng âm trong không khí là sóng ngang.

ĐÁP ÁN CHƯƠNG II

Bài tập 1: Định nghĩa sóng cơ

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Đáp án	C	B	B	B	C	A	B	B	C	A

Câu 5: $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{350}{7} = 50Hz$

Câu 6: $6\lambda = 3cm \Rightarrow \lambda = 0,5cm; v = \lambda f = 0,5.100 = 50cm/s$

Câu 7: $\lambda = 2m; 5T = 8 \Longrightarrow T = 1,6s; v = \frac{\lambda}{T} = \frac{2}{1,6} = 1,25m/s$

Câu 8: $f = 120Hz;\ 4\lambda = 0,5 \Longrightarrow \lambda = 0,125m;$

$$v = \lambda f = 0,125.120 = 15m/s$$

Câu 9: $\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{1452}{330} = 4,4 \to tăng\ 4,4\ lần.$

Câu 10: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{20\pi} = 0,1s; \frac{s}{\lambda} = \frac{t}{T} = \frac{2}{0,1} = 20$

Bài tập 2: Quá trình truyền sóng – độ lệch pha – phương trình truyền sóng

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Đáp án	D	A	B	A	B	B	C	B	A	C
Câu	11	12	13	14	15					
Đáp án	C	C	B	C	D					

Câu 2: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{360}{450} = 0,8m;\ \Delta\varphi = \frac{2\pi x}{\lambda} = \frac{2\pi 0,2}{0,8} = \frac{\pi}{2}$

Câu 3: $\Delta\varphi = \frac{2\pi x}{\lambda} = \frac{2\pi.45}{60} = \frac{3\pi}{2};$

sóng tại M do nguồn O truyền tới luôn chậm pha hơn O

Câu 4: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{300}{500} = 0,6m; \Delta\varphi = \frac{2\pi x}{\lambda}$

$$\Rightarrow \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi x}{0,6} \Rightarrow x = 0,1m$$

Câu 5: $\lambda = vT = 1.2 = 2m;\ \Delta\varphi = \frac{2\pi x}{\lambda} \Rightarrow \pi = \frac{2\pi x}{2} \Rightarrow x = 1m$

Câu 6: $\Delta\varphi = \frac{2\pi x}{\lambda} \Rightarrow \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi.1}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 4m; f = \frac{v}{\lambda} = \frac{5000}{4} = 1250Hz$

Câu 7: $\Delta\varphi = \frac{2\pi x}{\lambda} \Longrightarrow \frac{\pi}{2} + k\pi = \frac{2\pi f x}{v} \Rightarrow k = \frac{2fx}{v} - \frac{1}{2}$

Vì $22 \le f \le 26$

nên $2,58 \le k \le 3,14 \overset{k\in Z}{\Longrightarrow} k = 3 \to \lambda = 16cm$

Câu 8: $\Delta\varphi = \frac{2\pi x}{\lambda} \Longrightarrow \pi + k2\pi = \frac{2\pi f x}{v} \Rightarrow k = \frac{fx}{v} - \frac{1}{2}$

Vì $0,7 \le v \le 1$

nên$1,5 \le k \le 2,35 \overset{k\in Z}{\Longrightarrow} k = 2 \to v = 80cm/s$

Câu 9: $u_M = 5cos\left[\pi\left(\frac{2}{0,1} - \frac{3}{2}\right)\right] = 0$

Câu 10: $\frac{2\pi x}{\lambda} = \frac{2\pi x}{3} \Longrightarrow \lambda = 3m; v = \lambda f = \lambda\frac{\omega}{2\pi} = 0,5m/s$

Câu 11: $\frac{2\pi x}{\lambda} = 0,02\pi x \Longrightarrow \lambda = 100cm$

Câu 12: $\frac{2\pi x}{\lambda} = 0,02\pi x \Longrightarrow \lambda = 100cm; v = \lambda f = \lambda\frac{\omega}{2\pi} = 200cm/s$

Câu 13: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{400}{80} = 5cm;\ x = 33,5 - 31 = 2,5cm;$

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi x}{\lambda} = \frac{2\pi.2,5}{5} = \pi$$

Câu 14: $\lambda = vT = v\frac{2\pi}{\omega} = 24\frac{2\pi}{5\pi} = 9,6cm;$

$$u_M = 5\cos\left(5\pi t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right) = 5\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(cm)$$

Câu 15: $\lambda = vT = v\frac{2\pi}{\omega} = 10\frac{2\pi}{\pi} = 20m;$

$$u_M = 2\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{20} + \frac{2\pi x}{\lambda}\right) = 2\cos(\pi t)\ (cm)$$

Bài tập 3: **Giao thoa sóng**

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Đáp án	B	C	A	A	A	D	B	B	A	A
Câu	11	12	13	14	15					
Đáp án	D	C	C	B	A					

Câu 3: $A = 2a|\cos[\pi(\frac{d_2-d_1}{\lambda})]| = 2a|\cos[\pi(\frac{25-5}{10})]| = 2a$

Câu 4: $\lambda = vT = v\frac{2\pi}{\omega} = 0,6\frac{2\pi}{100\pi} = 0,012m = 1,2cm;$

$$\frac{d_2-d_1}{\lambda} = \frac{3}{1,2} = 2,5 \rightarrow \textit{cực tiểu bậc } 3$$

Câu 5: $\lambda = vT = v\frac{2\pi}{\omega} = 80\frac{2\pi}{10\pi} = 16cm;$

$$A = 2a|\cos[\pi\left(\frac{d_2-d_1}{\lambda}\right)]| = 2.20|\cos[\pi\left(\frac{29-21}{16}\right)]| = 0$$

Câu 6: $\frac{\lambda}{2} = 4mm \Longrightarrow \lambda = 8mm;$

$$v = \lambda f = 8.100 = 800mm/s = 80cm/s$$

Câu 7: $11\frac{\lambda}{2} = 22cm \Longrightarrow \lambda = 4cm; v = \lambda f = 4.20 = 80cm/s$

Câu 8: $\frac{\lambda}{2} = 1,5cm \Longrightarrow \lambda = 3cm;$

$$v = \lambda f = 3.40 = 120cm/s = 1,2m/s$$

Câu 9: $d_2 - d_1 = 3\lambda \Longrightarrow \lambda = \frac{25-20,5}{3} = 1,5cm;$

$$v = \lambda f = 1,5.20 = 30cm/s$$

Câu 10: $d_2 - d_1 = 4\lambda \Longrightarrow \lambda = \frac{20-16}{4} = 1cm;$

$$v = \lambda f = 1.20 = 20cm/s$$

Câu 11: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{30}{15} = 2cm; -S_1S_2 < k\lambda < S_1S_2$

$$\Longrightarrow -4,1 < k < 4,1 \xrightarrow[k\in Z]{} \textit{có } 9 \textit{ giá trị } k \rightarrow 9C\text{Đ}$$

Câu 12: $\frac{\lambda}{2} = \frac{12}{2} = 6cm$

Câu 13: Hai nguồn dao động ngược pha

Bước sóng: $\lambda = vT = v\frac{2\pi}{\omega} = 50\frac{2\pi}{50\pi} = 2cm;$

Số cực đại:

$$-S_1S_2 < \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda < S_1S_2$$

$$\Longrightarrow -5,5 < k < 4,5 \xrightarrow[k\in Z]{} \textit{có } 10 \textit{ giá trị } k \rightarrow 10C\text{Đ}$$

Câu 14: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{30}{20} = 1,5cm$

Xét: $\frac{CA-CB}{\lambda} = \frac{8\sqrt{2}-8}{1,5} = 2,2 \rightarrow C \textit{ nằm giữa cực đại bậc } 2 \textit{ và } 3$

Số cực đại trên đoạn CD: $2.2 + 1 = 5$ (kể cả cực đại bậc 0)

Câu 15: Hai nguồn dao động ngược pha;

$$\lambda = vT = v\frac{2\pi}{\omega} = 30\frac{2\pi}{40\pi} = 1,5cm$$

Số cực đại trên đoạn AB:

$$-S_1S_2 < \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda < S_1S_2$$

$$\Longrightarrow -13,8 < k < 12,8 \xrightarrow[k\in Z]{} \textit{có } 26 \textit{ giá trị } k \rightarrow 26C\text{Đ}$$

Số cực đại trên đoạn BO (O là trung điểm của AB): $\frac{26}{2} = 13$

Xét: $\frac{MB-MA}{\lambda} = \frac{20\sqrt{2}-20}{1,5} = 5,52 \longrightarrow M \textit{ nằm giữa C}\text{Đ}\textit{ bậc } 6 \textit{ và } 7$

Số cực đại từ M đến đường trung trực của AB: 6

Số cực đại trên đoạn MB: $6 + 13 = 19$

Bài tập 4:

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Đáp án	A	C	D	C	D	A	D	C	D	C
Câu	11	12	13	14	15					
Đáp án	A	D	C	A	D					

Câu 1: Vật cản cố định $\Longrightarrow$ sóng phản xạ ngược pha (ngược dấu) với sóng tại vật cản: $u_2 = a\cos(2\pi ft + \pi)$

Câu 2: Sóng phản xạ tại B: $u_{2B} = -a\cos(2\pi ft)$

Sóng phản xạ từ B truyền đến A: $u_{2A} = -a\cos(2\pi ft - \frac{2\pi l}{\lambda})$

Câu 5: $\frac{T}{2} = 0{,}2 \Longrightarrow T = 0{,}4s; \frac{\lambda}{2} = 10cm \Longrightarrow \lambda = 20cm;$

$$v = \frac{\lambda}{T} = 50\ cm/s$$

Câu 6: $1\ \textit{bụng sóng} \to l = 1.\frac{\lambda}{2} = \frac{v}{2f} \Longrightarrow f = \frac{v}{2l}$

Câu 7: $l = n\frac{\lambda}{2} = n\frac{vT}{2} \to T = \frac{2l}{nv} \to \frac{T}{2} = \frac{l}{nv}$

Câu 8: $4\ \textit{bụng sóng} \to l = 4.\frac{\lambda}{2} \to \lambda = 0{,}5m; v = \lambda f = 10m/s$

Câu 9: $4\ \textit{bụng sóng} \to l = 4.\frac{\lambda}{2} \to \lambda = 30\ cm; v = \lambda f = 15m/s$

Câu 10: $6\ \textit{bụng sóng} \to l = 6.\frac{\lambda}{2} \to \lambda = 0{,}6\ m; v = \lambda f = 60m/s$

Câu 11: $4\ \textit{nút} \to 3\ \textit{bụng sóng}$

$$\to l = 3.\frac{\lambda}{2} \to \lambda = 0{,}8\ m; \frac{T}{2} = 0{,}05s \Longrightarrow T = 0{,}1s$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = 8\ m/s$$

Câu 12: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{20}{40} = 0{,}5m; \frac{l}{\lambda/2} = 4 \to 4\ \textit{bụng}, 5\ \textit{nút}$

Câu 13: $\lambda = \frac{v}{f} = 1cm; \frac{MA}{\lambda/2} = 7 \to M\ \textit{là nút sóng thứ}\ 7$

Câu 14: $\lambda = \frac{v}{f} = 0{,}25m; l = \left(5 + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{2} = 62{,}5cm;$

$5\ \textit{bó sóng} \to 6\ \textit{nút sóng}$

Câu 15: $l = n\frac{\lambda}{2} = n\frac{v}{2f} \to 4\frac{v}{2f_1} = 6\frac{v}{2f_2} \to f_2 = 63Hz$

Bài tập 5:

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Đáp án	C	A	C	D	C	D	C	C	B	D
Câu	11	12	13	14	15					
Đáp án	C	D	A	A	C					

Câu 8: $L = 2B = 20dB = 10\lg\frac{I}{I_0} \to I = 10^2 I_0$

Câu 9: $L = 9B = 90dB = 10\lg\frac{I}{I_0} \to I = 10^9 I_0 = 0{,}001\ W/m^2$

Câu 10: $L_2 - L_1 = 20dB \Longrightarrow 10\lg\frac{I_2}{I_1} = 20 \Longrightarrow I_2 = 100I_1$

Câu 11: $I_2 = 1000I_1 \Longrightarrow L_2 - L_1 = 10\lg\frac{I_2}{I_1} = 30dB$

Câu 12: $L_A - L_B = 10\lg\frac{I_A}{I_B} \Longrightarrow 90 - 70 = 10\lg\frac{I_A}{I_B} \Longrightarrow \frac{I_A}{I_B} = 100$

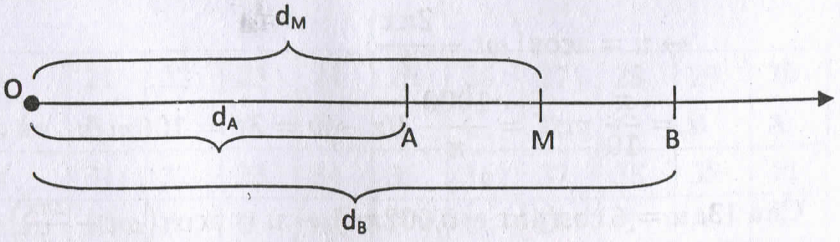
Câu 13: $L_N - L_M = 10\lg\frac{I_N}{I_M} \Longrightarrow 80 - 40 = 10\lg\frac{I_N}{I_M} \Longrightarrow \frac{I_N}{I_M} = 10000$

Câu 14: $L_A - L_B = 10\lg\frac{I_A}{I_B} = 10\lg\left(\frac{d_B}{d_A}\right)^2$

$$\Longrightarrow 40 = 10\lg\left(\frac{d_B}{d_A}\right)^2 \Longrightarrow \frac{d_B}{d_A} = 100$$

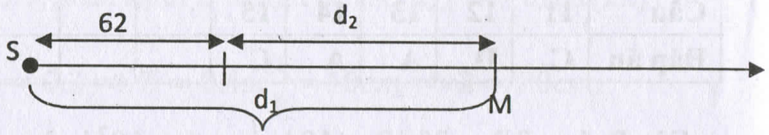
$$d_M = \frac{d_A + d_B}{2} = \frac{101}{2}d_A$$

$$L_A - L_M = 10\lg\left(\frac{d_A}{d_M}\right)^2 \Longrightarrow L_M = L_A - 10\lg\left(\frac{d_A}{d_M}\right)^2 = 26dB$$



Câu 15: $L_2 - L_1 = 10\lg\frac{I_2}{I_1} = 10\lg\left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \Longrightarrow 7 = 20\lg\left(\frac{d_1}{d_2}\right)$

$$\Longrightarrow \frac{d_1}{d_1 - 62} = 2{,}24 \to d_1 = 112m$$



Câu hỏi trắc nghiệm tổng hợp.

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Đáp án	B	D	D	C	C	B	A	A	A	A
Câu	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Đáp án	B	B	A	A	D	C	A	B	D	A

Câu 7: $9T = 18s \Longrightarrow T = 2s, \lambda = 2m, v = \frac{\lambda}{T} = 1m/s$

Câu 8: $T = \frac{60}{80} = 0{,}75s, 3\lambda = 135cm$

$$\Rightarrow \lambda = 45cm; v = \frac{\lambda}{T} = 60cm/s$$

Câu 9: $v = \frac{s}{t} = 5\frac{m}{s}; \lambda = vT = 9m$

Câu 10: $\frac{s}{v_{không\ khí}} - \frac{s}{v_{thép}} = 3s \Rightarrow v_{thép} = 5294\ m/s$

Câu 11: $u = 8cos2\pi\left(\frac{t}{0{,}1} - \frac{x}{50}\right) \leftrightarrow u = acos\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$

$$\to \lambda = 50cm$$

Câu 12: $u = 2cos(20x - 2000t) = 2cos(2000t - 20x)$

$$\leftrightarrow u = acos\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$$

$$\lambda = \frac{\pi}{10}m; f = \frac{1000}{\pi}Hz \to v = \lambda f = 100m/s$$

Câu 13: $u = 6\cos(4\pi t - 0{,}002\pi x) \leftrightarrow u = acos\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$

$$\to \lambda = 100cm$$

Câu 14: $u = 2\cos\left[2\left(4\pi t - 0{,}5\pi x - \frac{\pi}{4}\right)\right]\ (cm)$

$$\leftrightarrow u = acos\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$$

$$\Longrightarrow \lambda = 2m; f = 4Hz \to v = \lambda f = 8m/s$$

Câu 15: $\frac{\lambda}{2} = 40cm \Rightarrow \lambda = 80cm = 0{,}8m; f = \frac{v}{\lambda} = 2{,}5Hz$

Câu 16: $\Delta\varphi = k2\pi \to d = k\lambda = k\frac{v}{f} \to f = k\frac{v}{d}$

Với k là số nguyên, ta chọn $f = 50Hz$, khi $k =$

Câu 17: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi df}{v} = \pi + k2\pi \Longrightarrow k = \frac{df}{v} - \frac{1}{2}$

$$98 \le f \le 102 \Longrightarrow 2{,}93 \le k \le 3{,}07 \to k = 3 \to \lambda = 4cm$$

Câu 18: $\lambda = vT = v\frac{2\pi}{\omega} = 20cm$

$$\to u_M = 2\cos\left(2\pi t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right) = 2\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{4}\right)\ cm$$

Câu 19: $t = 0, u = 0, v > 0 \to u_0 = acos\left(\frac{2\pi}{T}t - \frac{\pi}{2}\right)$

$$u_M = acos\left(\frac{2\pi}{T}t - \frac{\pi}{2} - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$$

$$5cm = acos\left(\frac{2\pi}{T}\frac{T}{2} - \frac{\pi}{2} - \frac{2\pi\frac{\lambda}{4}}{\lambda}\right) \to a = 5cm$$

Câu 20: $u_M = acos\left(\frac{2\pi}{T}t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$

$$2cm = acos\left(\frac{2\pi}{T}\frac{T}{2} - \frac{2\pi\frac{\lambda}{3}}{\lambda}\right) \to a = 4cm$$

Câu	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Đáp án	B	B	A	B	A	C	D	C	A	A
Câu	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Đáp án	B	D	B	A	D	D	D	C	A	A

Câu 21: $t = 0, u = +a \to u = 1{,}5\cos(4\pi t)\ cm$

$$\lambda = vT = 1{,}5\ m \to u_M = 1{,}5\cos\left(4\pi t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$$

$$= 1{,}5cos\left(4\pi t - \frac{8\pi}{3}\right)\ cm$$

$$t = 1{,}25s \to u_M = +0{,}75cm$$

Câu 22: Li độ sóng ở M tại thời điểm t:

$$u_M = 3\cos\left(0{,}5\pi t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right) = 3cm$$

Li độ sóng ở M tại thời điểm $t + 6s$:

$$u_M = 3\cos\left(0{,}5\pi(t+6) - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$$

$$= 3\cos\left(0{,}5\pi t - \frac{2\pi x}{\lambda} + 3\pi\right) = -3cm$$

Câu 23: Độ lệch pha giữa hai điểm M và N: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi}{3}$

Chọn t = 0 lúc $u_M = +3cm$ và φ là pha ban đầu, ta có

$$a\cos\varphi = +3cm \quad và \quad a\cos(\varphi + \Delta\varphi) = -3cm$$

Giải hệ hai phương trình trên ta được: $a = 2\sqrt{3}cm$

Câu 24: $\lambda = \frac{v}{f} = 5cm; d = 12{,}5 - 10 = 2{,}5cm$

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \pi \to ngược\ pha$$

Câu 30: Hai nguồn dao động cùng pha

$$\lambda = \frac{v}{f} = 1{,}5cm; A = 2a\left|\frac{\pi(AM - BM)}{\lambda}\right| = 0cm$$

Câu 32: Hai nguồn dao động ngược pha:

$$MB - MB = 10cm = \lambda \to A_{min} = 0$$

Câu 33: Hai nguồn dao động cùng pha:

$$\lambda = \frac{v}{f} = 2cm \to A_{max} \Leftrightarrow d_1 - d_2 = k.2$$

$$(d_1 = 25cm, d_2 = 21cm)$$

Câu 34: Hai nguồn dao động cùng pha:

$$A = 2a\left|\cos\left[\frac{\pi(MS_2 - MS_1)}{\lambda}\right]\right| = 0cm$$

Câu 39: $v = \frac{s}{t} = 5m/s, \lambda = \frac{v}{f} = 10m, \Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \pi \to$ ngược pha

Câu 40: Hai nguồn dao động cùng pha:

$$\lambda = \frac{v}{f} = 2cm; \ -S_1S_2 \le k\lambda \le S_1S_2$$

$-4{,}1 \le k \le 4{,}1 \to$ có 9 giá trị k → 9CĐ

Câu	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Đáp án	A	C	B	B	A	C	D	B	B	C
Câu	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Đáp án	C	D	A	B	B	A	C	C	B	C

Câu 41: Hai nguồn dao động **ngược pha**

$$\frac{\lambda}{2} = 2cm \to \lambda = 4cm;$$

Số gợn lõm (dãy cực tiểu): $-S_1S_2 \le k\lambda \le S_1S_2$

$\to -4{,}1 \le k \le 4{,}1 \to$ có 9 giá trị k → 9CT

Số gợn lồi (dãy cực đại): $-S_1S_2 \le \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda \le S_1S_2$

$\to -4{,}6 \le k \le 3{,}6 \to$ có 8 giá trị k → 8CĐ

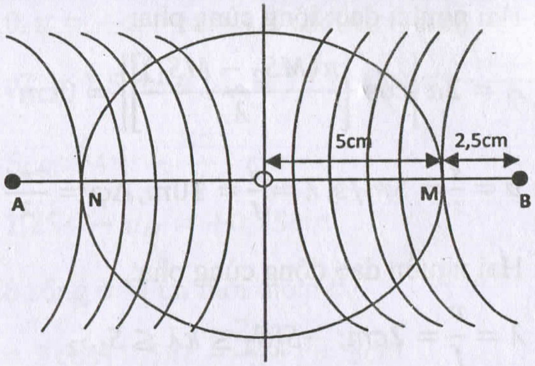
Câu 42: Hai nguồn dao động cùng pha: $\frac{\lambda}{2} = 1cm \Rightarrow \lambda = 2cm$

Đường tròn cắt đoạn thẳng AB tại hai điểm M và N.

Xét điểm M:

$$\frac{MA - MB}{\lambda} = \frac{12{,}5 - 2{,}5}{2} = 5$$

$\Rightarrow$Trên đoạn MN có 10 dãy cực đại (kể cả M và N). Do đó, số điểm cực đại trên đường tròn là: $9 \times 2 + 2 = 20$



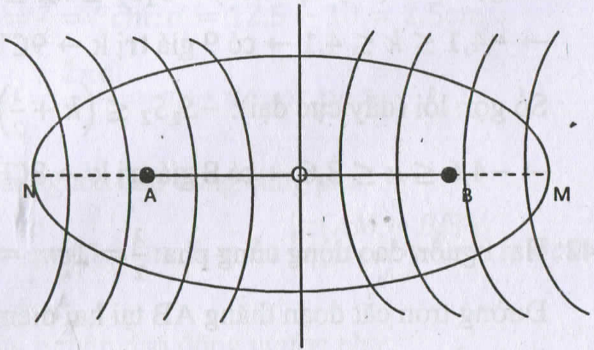
Câu 43: Hai nguồn dao động cùng pha:

$$\frac{\lambda}{2} = 2cm \Rightarrow \lambda = 4cm$$

Elip nhận A và B làm tiêu điểm cắt đường thẳng AB tại hai điểm M và N.

Xét điểm M: $\frac{MA-MB}{\lambda} = \frac{AB}{4} = 4,5$

$\Rightarrow$Trên đoạn MN có 9 dãy cực đại (kể cả M và N). Do đó, số điểm cực đại trên đường elip là: $9 \times 2 = 18$



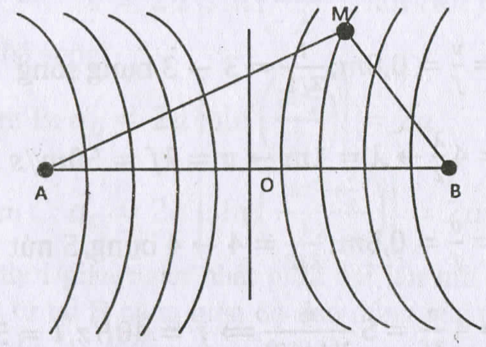
Câu 44: $\lambda = vT = v\frac{2\pi}{\omega} = 2,5cm$

Xét điểm M: $\frac{MA-MB}{\lambda} = \frac{10-5}{2,5} = 2$

Suy ra, từ M và đường trung trực AB có 2 cực đại (kể cả M).

Số điểm cực đại trên đoạn AO (với O là trung điểm của AB): 5

Số điểm cực đại trên đoạn AM: $5 + 2 = 7$



Câu 45: $d_2 - d_1 = 3\lambda \Rightarrow \lambda = 2cm \rightarrow v = \lambda f = 2.12 = 24cm/s$

Câu 46: $\lambda = vT = v\frac{2\pi}{\omega} = 0,8cm$

$$\rightarrow \Delta\varphi = \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} = 2,5\pi \rightarrow vuông\ pha$$

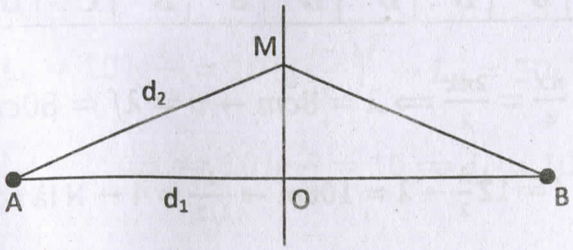
Câu 47: $\lambda = vT = v\frac{2\pi}{\omega} = 2cm$

M cùng pha với O khi:

$$\varphi_A - \varphi_0 = \frac{2\pi d_2}{\lambda} - \frac{2\pi d_1}{\lambda} = k2\pi \rightarrow d_2 = d_1 + k\lambda$$

Với $d_1 = \frac{AB}{2}$, M nằm trên AB và gần O nhất $\Leftrightarrow d_2 = \frac{AB}{2} + \lambda = 11cm$

Khoảng cách MO: $MO = \sqrt{d_2^2 - d_1^2} = 2\sqrt{10}\ cm$



Câu 51: $l = 3\frac{\lambda}{2} \to \lambda = 40cm \to v = \lambda f = 4m/s$

Câu 52: $l = 5\frac{\lambda}{2} \to \lambda = 20cm \to v = \lambda f = 1m/s$

Câu 53: $\lambda = \frac{v}{f} = 0{,}8m; \frac{l}{\lambda/2} = 3 \to$ 3 bụng sóng

Câu 54: $l = 4\frac{\lambda}{2} \to \lambda = 1m \to v = \lambda f = 50m/s$

Câu 55: $\lambda = \frac{v}{f} = 0{,}5m; \frac{l}{\lambda/2} = 4 \to$ 4 bụng, 5 nút

Câu 56: $l = 4\frac{v}{2f} = 5\frac{v}{2(f+10)} \Longrightarrow f = 40Hz, l = 50cm$

Câu 57: $l = 10\frac{v}{2.f} = n\frac{v}{2f'}$

Với $f = 200Hz$ và $v = 40m/s$, chọn f' sao cho n nguyên $\to f' = 60Hz$

Câu 58: $l = 6\frac{\lambda}{2} \to \lambda = 0{,}6m \to v = \lambda f = 60m/s$

Câu 59: Bề rộng mỗi bụng sóng: $A_{max} = 2a = 2.1{,}5 = 3cm$

Số bụng sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = 0{,}4m; \frac{l}{\lambda/2} = 6 \to 6\ bụng\ sóng$

Câu 60: $l = \left(5 + \frac{1}{2}\right)\frac{v}{2f} = 5\frac{v}{2f'} \Longrightarrow f' = 20Hz$

Câu	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Đáp án	A	A	C	A	D	B	B	C	D	B
Câu	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Đáp án	B	D	D	D	B	B	C	D	B	D

Câu 61: $\frac{\pi x}{4} = \frac{2\pi x}{\lambda} \Longrightarrow \lambda = 8cm \to v = \lambda f = 80cm/s$

Câu 62: $l = 12\frac{\lambda}{2} \to \lambda = 10cm \to \frac{l}{\lambda/2} = 4 \to$ N là nút sóng thứ 5

Câu 63: Bước sóng : $\frac{\lambda}{4} = 10cm \Longrightarrow \lambda = 40cm$

Phương trình sóng tại điểm N bất kì cách O một đoạn x:

$$u = 2a\left|\sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right)\right|\sin(\omega t)$$

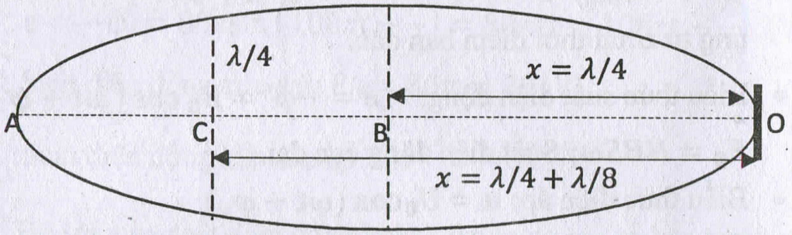
Xét một bó sóng:

M là điểm B: $a_B = 2a\left|\sin\left(\frac{2\pi\frac{\lambda}{4}}{\lambda}\right)\right| = 2a$

M là điểm C: $a_C = 2a\left|\sin\left(\frac{2\pi(\frac{\lambda}{4}+\frac{\lambda}{8})}{\lambda}\right)\right| = 2a\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$

Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà li độ dao động của phần tử tại B bằng biên độ dao động của phần tử tại C là 0,2 s $\Longrightarrow \frac{T}{4} = 0{,}2s \Longrightarrow T = 0{,}8s$

Vận tốc truyền sóng: $v = \frac{\lambda}{T} = 0{,}5m/s$



Câu 74: $\frac{I_2}{I_1} = 2 \Longrightarrow \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 = 2 \to \left(\frac{d}{d-50}\right)^2 = 2 \Longrightarrow 171\ m$

Câu 75: $\frac{I_A}{I_B} = 2 \Longrightarrow \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = 4 \Longrightarrow \frac{r_2}{r_1} = 2$

Câu 76: $L_1 = 10\lg\frac{I_1}{I_0} \Longrightarrow I_1 = \frac{10^{-11}W}{m^2}; \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2$

$\Longrightarrow I_2 = 10^{-7}W/m^2$

Câu 77: $L_A - L_B = 10\lg\frac{I_A}{I_B} = 10\lg\left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \to L_B = 50dB$

Câu 78: $L_A - L_B = 10dB \Longrightarrow 10\lg\frac{I_A}{I_B} = 10 \Longrightarrow I_A = 10I_B$

CHƯƠNG 3

DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

VẤN ĐỀ 1: CÁC BIỂU THỨC CƠ BẢN

- Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều dựa trên **hiện tượng cảm ứng điện từ.**

  Khung dây quay trong một từ trường đều, các đường cảm ứng từ vuông góc với trục quay và cắt mặt phẳng chứa khung dây.
- Biểu thức từ thông: $\boldsymbol{\phi = \phi_0 \cos(\omega t + \varphi)}$

  $\boldsymbol{\phi_0 = NBS}$: Từ thông cực đại qua cuộn dây

  B: Cảm ứng từ (T) $\omega = 2\pi f\ (rad/s)$

  $\varphi = (\vec{n},\vec{B})_{(t=0)}$: góc hợp bởi vectơ pháp tuyến $\vec{n}$ và vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ tại thời điểm ban đầu.
- Biểu thức suất điện động: $e = -\phi' = E_0\cos\left(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}\right)$

  $\boldsymbol{E_0 = NBS\omega}$**:** Suất điện động cực đại.
- Biểu thức điện áp: $u = U_0\cos(\omega t + \varphi_u)$
- Biểu thức cường độ dòng điện: $i = I_0\cos(\omega t + \varphi_i)$
- Trị hiệu dụng – trị cực đại: $E = \frac{E_0}{\sqrt{2}}$ $U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$ $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$

Bài tập mẫu: Một khung dây hình chữ nhật có 400 vòng dây, diện tích mỗi vòng 50cm^2. Khung dây quay đều quanh một trục đối xứng (thuộc mặt phẳng của khung), trong từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay và có độ lớn 0,4T. Tốc độ quay của khung dây là 3000 vòng/phút. Tại thời điểm ban đầu, vectơ pháp tuyến của khung dây hợp với mặt phẳng khung dây một góc 60^o.

a. Tính từ thông cực đại qua cuộn dây, tần số góc của khung dây theo rad/s.

b. Viết biểu thức từ thông qua cuộn dây.

c. Viết biểu thức suất điện động cảm ứng qua cuộn dây.

d. Tính suất điện động hiệu dụng.

e. Khi từ thông có giá trị bằng một nửa giá trị cực đại thì suất điện động có độ lớn bằng bao nhiêu?

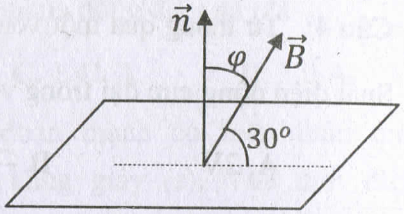
Giải: $N = 400$ vòng; $S = 50cm^2 = 50.10^{-4}m^2$;

$B = 0{,}4T$; $\omega = 3000$ vòng/phút

a. Từ thông cực đại: $\phi_0 = NBS = 0{,}8Wb$

tần số góc: $\omega = 3000$ vòng/phút $= 3000\times\frac{2\pi}{60} = 100\pi$ rad/s

b. Biểu thức từ thông:



$\phi = \phi_0\cos(\omega t + \varphi)$

với $\varphi = (\vec{n},\vec{B})_{(t=0)} = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{6}$

$\phi = 0{,}8\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (Wb)

c. Biểu thức suất điện động cảm ứng:

$$e = -\phi' = 80\pi\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) = 80\pi\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)\ (V)$$

d. Suất điện động cực đại: $E_0 = 80\pi = 251V$

Suất điện động hiệu dụng: $E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} = 177V$

e. Độ lớn của suất điện động khi từ thông có giá trị bằng nửa giá trị cực đại: $\phi = \frac{\phi_0}{2} \Rightarrow \cos(\omega t + \varphi) = \frac{1}{2} \Rightarrow |\sin(\omega t + \varphi)| = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow$ $|e| = 40\sqrt{3}\pi\ (V)$

Bài tập 1

Câu 1: (Đề thi cao đẳng năm 2009). Một khung dây dẫn hình chữ nhật có 500 vòng dây, diện tích mỗi vòng 54cm^2. Khung dây quay đều quanh một trục đối xứng (thuộc mặt phẳng của khung) trong từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay và có độ lớn 0,2T. Từ thông cực đại qua khung dây là:

A. 0,27Wb. **B.** 1,08Wb. **C.** 0,81Wb. **D.** 0,54Wb.

Câu 2: Đặt một khung dây gồm N vòng, mỗi vòng có diện tích S vào trong một từ trường đều $\vec{B}$ có phương vuông góc với trục quay của khung. Cho khung quay đều quanh trục với vận tốc góc ω. Biểu thức nào sau đây mô tả biên độ suất điện động xuất hiện trong khung dây:

A. $E_0 = NBS\omega$. **B.** $E_0 = \frac{NBS\omega}{N}$. **C.** $E_0 = BS\omega$. **D.** $E_0 = \frac{NBS}{\omega}$.

Câu 3: Đặt một khung dây gồm 400 vòng, mỗi vòng có diện tích $80cm^2$ vào trong một từ trường đều $B = 0{,}04T$ có phương vuông góc với trục quay của khung. Cho khung quay đều quanh trục với tốc độ 3000 vòng/phút. Biên độ suất điện động trong khung dây là

A. 40,2V. **B.** 384,0 V. **C.** 256,4 V. **D.** 246,8 V.

Câu 4: Từ thông qua một vòng dây dẫn là $\phi = \frac{2.10^{-2}}{\pi}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$(Wb). Suất điện động cực đại trong vòng dây có giá trị

A. 2V **B.** $\frac{2.10^{-2}}{\pi}$ V **C.** $2.10^{-2}V$ **D.** $200V$

Câu 5: (Đề thi đại học năm 2009) Từ thông qua một vòng dây dẫn là $\phi = \frac{2.10^{-2}}{\pi}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$(Wb). Biểu thức của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây này là:

A. $e = 2\pi\sin(100\pi t)$ (V). **B.** $e = -2\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (V).

C. $e = -2\pi\sin(100\pi t)$ (V). **D.** $e = 2\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (V).

Câu 6: Dòng điện xoay chiều hình sin là dòng điện

A. có cường độ không đổi nhưng chiều dòng biến thiên theo thời gian.

B. có chiều dòng điện không đổi nhưng cường độ biến thiên theo thời gian.

C. có cường độ biến thiên điều hòa theo thời gian.

D. có giá trị hiệu dụng biến thiên theo thời gian.

Câu 7: Khi nói về dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = I_0\cos(\omega t+\varphi)$, nhận xét sau đây là **sai**?

A. Dòng điện xoay chiều là dòng điện có cường độ là hàm số sin hay cosin của thời gian.

B. Đại lượng $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ gọi là giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện xoay chiều.

C. Tần số và chu kì của dòng điện được xác định bởi $f = \frac{\omega}{2\pi}$, $T = \frac{2\pi}{\omega}$.

D. $(\omega t + \varphi)$ là pha của dòng điện ở thời điểm ban đầu.

Câu 8: Cường độ dòng điện chạy qua một đoạn mạch có biểu thức $i = 3\sqrt{2}\cos100\pi t\ (A)$. Cường độ hiệu dụng của dòng điện này là

A. $1{,}5\sqrt{2}$ A. **B.** $3\sqrt{2}$ A. **C.** 1.41 A. **D.** 3,0 A.

Câu 9: Điện áp tức thời trong một đoạn mạch có biểu thức thức $u = 100\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ (V), t tính bằng giây (s). Vào thời điểm $t = \frac{1}{300}$ s thì điện áp có giá trị

A. cực đại. **B.** cực tiểu.

C. bằng không. **D.** bằng cường độ hiệu dụng.

Câu 10: Một dòng điện xoay chiều hình sin có biểu thức thức $i = \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (A), t tính bằng giây (s). Kết luận nào sau đây là không đúng ?

A. Tần số của dòng điện là 50 Hz.

B. Chu kì của dòng điện là 0,02 s.

C. Biên độ của dòng điện là 1 A.

D. Cường độ hiệu dụng của dòng điện là $\sqrt{2}$ A.

Câu 11: Chu kì và giá trị hiệu dụng của dòng điện tức thời trong mạch lần lượt có giá trị 0,02s và $2\sqrt{2}A$. Dòng điện này có biểu thức

A. $i = 4\cos(100\pi t)\ (A)$. **B.** $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t)\ (A)$

C. $i = 4\cos(50\pi t)\ (A)$. **D.** $i = 2\cos(100\pi t)\ (A)$.

Câu 12: Cường độ dòng điện chạy qua một đoạn mạch có biểu thức $i = cos(100\pi t)\ (A)$. Gọi T là chu kì của dòng điện. Giá trị tức thời của cường độ dòng điện tại thời điểm $\frac{T}{4}$ là

A. −0,5A. **B.** 0. **C.** 1 A . **D.** 0,5 A.

Câu 13: Cường độ dòng điện chạy qua một đoạn mạch có biểu thức $i = cos(100\pi t)$ (A). Gọi T là chu kì của dòng điện. Giá trị của tức thời của cường độ dòng điện sau khoảng thời gian $\frac{T}{6}$ kể từ thời điểm $i = 1$A là

A. −0,5A **B.** 0 **C.** 1 A **D.** 0,5 A.

Câu 14: Điện áp tức thời đặt vào hai đầu đoạn mạch có biểu thức $u = U\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$, t tính bằng giây (s). Tại thời điểm t = 0, giá trị tức thời u có giá trị $100\sqrt{2}\ V$. Điện áp hiệu dụng U là

A. 200V. **B.** $200\sqrt{2}$ V. **C.** 100V. **D.** $100\sqrt{2}\ V$.

Câu 15: **(Đề thi đại học năm 2007)** Dòng điện chạy qua một mạch có biểu thức $u = U_0\cos(100\pi t)$, t tính bằng giây (s). Trong khoảng thời gian từ 0 đến 0,01s điện áp tức thời có giá trị bằng 0,5U_0 vào những thời điểm:

A. $\frac{1}{400}$s và $\frac{2}{400}$s. **B.** $\frac{1}{500}$s và $\frac{3}{500}$s.

C. $\frac{1}{300}$s và $\frac{1}{100}$s. **D.** $\frac{1}{600}$s và $\frac{5}{600}$s.

Câu 16: Dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn mạch có biểu thức $i = \sqrt{2}\cos(100\pi t)(A)$, t tính bằng giây (s). Tính từ lúc t = 0, thời điểm đầu tiên mà dòng điện có cường độ bằng cường độ hiệu dụng là

A. $\frac{1}{100}$s. **B.** $\frac{1}{300}$s. **C.** $\frac{1}{400}$s. **D.** $\frac{1}{600}$s.

Câu 17: Dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (A), t tính bằng giây (s). Vào thời điểm $t = \frac{1}{300}$s thì dòng điện chạy trong đoạn mạch có cường độ tức thời

A. bằng 1,0 A và đang giảm. **B.** bằng 1,0 A và đang tăng.

C. bằng $\sqrt{2}A$ và đang tăng. **D.** bằng $\sqrt{2}A$ và đang giảm.

Câu 18: Dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn mạch có biểu thức $i = \sqrt{2}\cos(120\pi t)(A)$, t tính bằng giây. Trong giây đầu tiên tính từ thời điểm 0 s, dòng điện có cường độ bằng không được mấy lần ?

A. 50 lần. **B.** 60 lần. **C.** 100 lần. **D.** 120 lần.

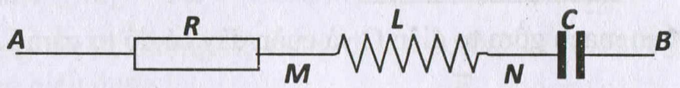
Câu 19: Tại thời điểm t, điện áp $u = U_0\cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$(T là hằng số dương) có giá trị $\frac{U_0}{2}$ và đang tăng. Sau thời điểm đó $\frac{T}{6}$, điện áp này có giá trị là

A. U_0. **B.** $-U_0$ **C.** $-U_0\sqrt{2}$. **D.** $U_0\sqrt{2}$.

Câu 20: **(Đề thi đại học năm 2010)** Tại thời điểm t, điện áp $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (trong đó u tính bằng V, t tính bằng s) có giá trị $100\sqrt{2}V$ và đang giảm. Sau thời điểm đó $\frac{1}{300}s$, điện áp này có giá trị là

A. −100V. **B.** $100\sqrt{3}V$. **C.** $-100\sqrt{2}V$. **D.** 200 V.

VẤN ĐỀ 2: ĐOẠN MẠCH KHÔNG PHÂN NHÁNH GỒM: điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C



- Cảm kháng: $Z_L = L\omega = 2\pi fL$ Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{2\pi fC}$
- Tổng trở: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$
- Định luật Ohm: $I_0 = \frac{U_0}{Z}$; $I = \frac{U}{Z} = \frac{U_R}{R} = \frac{U_L}{Z_L} = \frac{U_C}{Z_C} = \frac{U_{AM}}{Z_{AM}} = \frac{U_{NB}}{Z_{NB}}$
- Độ lệch pha: $\boldsymbol{\varphi = \varphi_u - \varphi_i}$ $\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$
    - $Z_L > Z_C \Longrightarrow \varphi > 0$: *u* sớm pha (nhanh pha) hơn *i*.

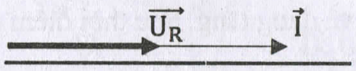
      Đoạn mạch có tính *cảm kháng.*
    - $Z_L < Z_C \Longrightarrow \varphi < 0$: *u* trễ pha (chậm pha) hơn *i*.

      Đoạn mạch có tính *dung kháng.*
    - $\varphi = 0$: *u* cùng pha *i*. Hiện tượng cộng hưởng. (xét sau)

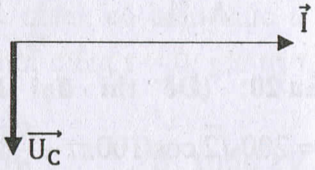
Chú ý:

- Đoạn mạch chỉ có điện trở thuần R: u_R ***cùng pha i*** $(\varphi_{uR} - \varphi_i = 0)$

$$\boxed{i = \frac{u_R}{R}}$$

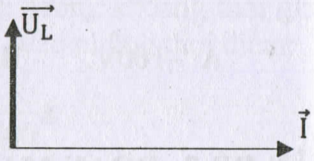


- Đoạn mạch chỉ có tụ điện C: u_C ***chậm pha hơn i một góc*** $\frac{\pi}{2}$ $(\varphi_{u_C} - \varphi_i = -\frac{\pi}{2})$



$$\boxed{I_0^2 = i^2 + \left(\frac{u_C}{Z_C}\right)^2}$$

- Đoạn mạch chỉ có cuộn dây thuần cảm L: u_L ***nhanh pha hơn i một góc*** $\frac{\pi}{2}$ $(\varphi_{UL} - \varphi_i = \frac{\pi}{2})$



- $$\boxed{I_0^2 = i^2 + \left(\frac{u_L}{Z_C}\right)^2}$$

- Đoạn mạch gồm tụ điện C và cuộn dây có độ tự cảm L
  - u sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với i khi $Z_L > Z_C$
  - u trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với i khi $Z_L < Z_C$

$$\boxed{I_0^2 = i^2 + \left(\frac{u}{Z_L - Z_C}\right)^2}$$

- Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch và độ lệch pha φ cũng được tính theo biểu thức sau:

$$\boxed{U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}} \qquad \boxed{\tan\varphi = \frac{U_L - U_C}{U_R} = \frac{U_{0L} - U_{0C}}{U_{0R}}}$$

- Số chỉ của vôn kế là điện áp hiệu dụng
- Số chỉ của ampe kế là cường độ dòng điện hiệu dụng

Bài tập mẫu:

Một đoạn mạch AB gồm điện trở thuần R = 100Ω, cuộn dây thuần cảm $L = \frac{1}{\pi}$H và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$F mắc nối tiếp với nhau. Đặt vào hai đầu AB một điện áp xoay chiều có biểu thức u = $200\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V) (với t tính bằng giây s).

a. Tính tổng trở Z, cường độ dòng điện cực đại I_0 và cường độ dòng điện hiệu dụng I.

b. Tính độ lệch pha φ của điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện trong mạch.

c. Viết biểu thức cường độ dòng điện tức thời trong mạch.

d. Viết biểu thức điệp áp tức thời giữa hai đầu điện trở R, hai đầu tụ điện C và hai đầu cuộn dây L.

e. Viết biểu thức điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch chỉ chứa hai phần tử R và L.

Bài giải:

Cảm kháng: $Z_L = L\omega = 100\Omega$; dung kháng: $Z_C = \frac{1}{C\omega} = 200\Omega$

a. Tổng trở Z, cường độ dòng điện cực đại I_0 và cường độ dòng điện hiệu dụng I.

- Tổng trở: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 100\sqrt{2}\Omega$
- Cường độ dòng điện cực đại: $I_0 = \frac{U_0}{Z} = 2A$
- Cường độ dòng điện hiệu dụng: $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}A$

b. Độ lệch pha giữa điện áp và cường độ dòng điện:

$tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4} \Longrightarrow$ u trễ pha $\frac{\pi}{4}$ so với *i*.

c. Biểu thức cường độ dòng điện: $i = I_0\cos(100\pi t + \varphi_i)$

$$I_0 = 2A;\ \varphi_i = \varphi_u - \varphi = +\frac{\pi}{4}$$

$$i = 2\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)\ (A)$$

d. Viết biểu thức điện áp tức thời

- Điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở thuần R: (u_R *cùng pha i*)

$$u_R = U_{0R}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) = 200\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)\ (V)$$

- Điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn dây L: (*u_L sớm pha i hơn một góc* $\frac{\pi}{2}$)

$$u_L = U_{0L}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2}\right) = 200\cos\left(100\pi t + \frac{3\pi}{4}\right)(V)$$

- Điện áp tức thời giữa hai đầu tụ C: (*u_C trễ pha hơn i một góc* $\frac{\pi}{2}$)

$$u_C = U_{0C}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{2}\right) = 400\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)(V)$$

e. Biểu thức điện áp ở hai đầu đoạn RL có dạng: $u_{RL} = U_{0RL}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4} + \varphi_{u_{RL}}\right)$

- $U_{0RL} = I_0 Z_{RL} = I_0\sqrt{R^2 + Z_L^2} = 200\sqrt{2}\ (V)$
- $\tan\varphi_{RL} = \frac{Z_L}{R} = 1 \Rightarrow \varphi_{RL} = \frac{\pi}{4} \to \varphi_{u_{RL}} = \varphi_i + \varphi_{RL} = \frac{\pi}{2}$

$$u_{RL} = 200\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(V)$$

Bài tập 2:

❖ Đoạn mạch chỉ có điện trở thuần R

Câu 1: (Đề thi tốt nghiệp năm 2010) Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t)$ (V) vào hai đầu một điện trở thuần R = 110 Ω thì cường độ hiệu dụng của dòng điện qua điện trở bằng $\sqrt{2}$ A. Giá trị U bằng

A. 220 V. **B.** $110\sqrt{2}$ V. **C.** $220\sqrt{2}$ V. **D.** 110 V

Câu 2: Đoạn mạch điện xoay chiều gồm hai điện trở thuần R_1 = 20 Ω và R_2 = 40 Ω mắc nối tiếp với nhau. Nếu đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = 120\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V), t tính bằng giây (s) thì kết luận nào sau đây là không đúng?

A. Dòng điện xoay chiều chạy qua hai điện trở thuần cùng pha với nhau.

B. Dòng điện xoay chiều chạy qua hai điện trở thuần có cùng cường độ hiệu dụng I = 2 A.

C. Dòng điện xoay chiều chạy qua hai điện trở thuần có biểu thức $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t)(A)$.

D. Dòng điện xoay chiều chạy qua hai điện trở thuần R_1 và R_2 có cường độ cực đại lần lượt là $I_{01} = 6\sqrt{2}$ A và $I_{02} = 3\sqrt{2}$ A.

Câu 3: (Đề thi cao đẳng năm 2007) Dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch chỉ có điện trở thuần

A. Cùng tần số với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch và có pha ban đầu luôn bằng 0.

B. Cùng tần số và cùng pha với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

C. Luôn lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

D. Có giá trị hiệu dụng tỉ lệ thuận với điện trở của mạch.

Câu 4: Đặt vào giữa hai đầu một đoạn mạch điện chỉ có điện trở thuần R = 220 Ω một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = 220\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)(V)$, *t* tính bằng giây (s). Biểu thức cường độ dòng điện chạy qua điện trở thuần R là

A. $i = \sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ (A). **B.** $i = \sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (A) **C.** $i = 2\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ (A). **D.** $i = 2\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (A).

Câu 5: (Đề thi đại học năm 2010) Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0\cos\omega t$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần. Gọi U là điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch; i, I_0 và I lần lượt là giá trị tức thời, giá trị cực đại và giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện trong đoạn mạch. Hệ thức nào sau đây sai?

A. $\frac{U}{U_0} - \frac{I}{I_0} = 0$. **B.** $\frac{U}{U_0} + \frac{I}{I_0} = \sqrt{2}$.

C. $\frac{u}{U} - \frac{i}{I} = 0$. **D.** $\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1$.

❖ Đoạn mạch chỉ có L

Câu 6: (Đề thi tốt nghiệp năm 2007) Tác dụng của cuộn cảm đối với dòng điện xoay chiều là

A. ngăn cản hoàn toàn dòng điện xoay chiều .

B. gây cảm kháng nhỏ nếu tần số dòng điện lớn.
C. chỉ cho phép dòng điện đi qua theo một chiều.
D. gây cảm kháng lớn nếu tần số dòng điện lớn.

Câu 7: Đặt một điện áp $u = U_o\cos\frac{2\pi}{T}t$ vào hai đầu một đoạn mạch chỉ có cuộn cảm. Nếu độ tự cảm của cuộn cảm không đổi thì cảm kháng của cuộn cảm

A. nhỏ khi chu kì của dòng điện lớn.
B. nhỏ khi chu kì của dòng điện nhỏ.
C. lớn khi chu kì của dòng điện lớn.
D. không phụ thuộc chu kì của dòng điện.

Câu 8: Trong đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L, điện áp giữa hai đầu cuộn dây có biểu thức $u = U_0\cos(\omega t)$ thì cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch có biểu thức $i = I\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi_i)$, trong đó I và φ_i được xác định bởi

A. $I = U_0\omega L$ và $\varphi_i = 0$.
B. $I = \frac{U_0}{\omega L}$ và $\varphi_i = -\frac{\pi}{2}$.
C. $I = \frac{U_0}{\sqrt{2}\omega L}$ và $\varphi_i = -\frac{\pi}{2}$.
D. $I = \frac{U_0}{\sqrt{2}\omega L}$ và $\varphi_i = \frac{\pi}{2}$.

Câu 9: (Đề thi đại học năm 2010) Đặt điện áp u = U₀cosωt vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm là

A. $i = \frac{U_0}{\omega L}\cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$.
B. $i = \frac{U_0}{\omega L\sqrt{2}}\cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$.
C. $i = \frac{U_0}{\omega L}\cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$.
D. $i = \frac{U_0}{\omega L\sqrt{2}}\cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$.

Câu 10: Biểu thức điện áp xoay chiều giữa hai đầu một đoạn mạch chỉ có cuộn dây thuần cảm là $u = 200\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (V), t tính bằng giây (s). Mắc ampe kế xoay chiều nối tiếp vào đoạn mạch thì ampe kế chỉ 2 A. Độ tự cảm của cuộn dây này là

A. L ≈ 225 H.
B. L ≈ 70,7 H.
C. L ≈ 225 mH.
D. L ≈ 70,7 mH.

Câu 11: Đặt vào hai đầu một đoạn mạch điện chỉ có cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$ H một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = 220\sqrt{2}\cos(100\pi t)(V)$, t tính bằng giây (s). Dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch có biểu thức

A. $i = 2{,}2\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (A).
B. $i = 2{,}2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (A).
C. $i = 2{,}2\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (A).
D. $i = 2{,}2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (A).

❖ *Đoạn mạch chỉ có C*

Câu 12: Trong đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện có điện dung C, điện áp giữa hai đầu tụ điện có biểu thức $u = U_0\cos(\omega t)$ thì cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch có biểu thức $i = I\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi_i)$, trong đó I và φ_i được xác định bởi các hệ thức

A. $I = U_0\omega C$ và $\varphi_i = 0$.
B. $I = \frac{U_0}{\sqrt{2}\omega C}$ và $\varphi_i = -\frac{\pi}{2}$.
C. $I = \frac{U_0}{\sqrt{2}\omega C}$ và $\varphi_i = \frac{\pi}{2}$.
D. $I = \frac{U_0\omega C}{\sqrt{2}}$ và $\varphi_i = \frac{\pi}{2}$.

Câu 13: Đặt vào giữa hai đầu một đoạn mạch điện chỉ có tụ điện có điện dung C một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = U_0\cos(\omega t)$ thì dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch có biểu thức

A. $i = \omega CU_0\cos(\omega t)$.
B. $i = \omega CU_0\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$.
C. $i = \frac{U_0}{\omega C}\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$.
D. $i = \frac{U_0}{\omega C}\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$.

Câu 14: Đặt vào giữa hai đầu một đoạn mạch điện chỉ có tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = 220\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V), t tính bằng giây (s). Dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch có biểu thức

A. $i = 2{,}2\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (A). **B.** $i = 2{,}2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \dfrac{\pi}{2}\right)$ (A).

C. $i = 2{,}2\cos\left(100\pi t + \dfrac{\pi}{2}\right)$ (A). **D.** $i = 2{,}2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \dfrac{\pi}{2}\right)$ (A).

Câu 15: (Đề thi tốt nghiệp năm 2008) Cường độ dòng điện chạy qua tụ điện có biểu thức $i = 10\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (A). Biết tụ điện có điện dung $C = \dfrac{250}{\pi}\mu F$. Hiệu điện thế giữa hai bản của tụ điện có biểu thức là

A. $u = 300\sqrt{2}cos(100\pi t + \pi/2)$ (V).

B. $u = 200\sqrt{2}\, cos(100\pi t + \pi/2)$ (V).

C. $u = 100\sqrt{2}\, cos(100\pi t - \pi/2)$ (V).

D. $u = 400\sqrt{2}\, cos(100\pi t - \pi/2)$ (V).

Câu 16: (Đề thi tốt nghiệp năm 2009) Đặt một điện áp xoay chiều vào 2 đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện thì:

A. Tần số của dòng điện trong đoạn mạch khác tần số của điện áp giữa 2 đầu đoạn mạch.

B. Cường độ dòng điện trong đoạn mạch sớm pha $\dfrac{\pi}{2}$ so với điện áp giữa 2 đầu đoạn mạch.

C. Cường độ dòng điện trong đoạn mạch trễ pha $\dfrac{\pi}{2}$ so với điện áp giữa 2 đầu đoạn mạch.

D. Dòng điện xoay chiều không thể tồn tại trong đoạn mạch.

Câu 17: (Đề thi đại học năm 2009) Đặt điện áp $u = U_0\cos\left(100\pi t - \dfrac{\pi}{3}\right)$ (V) vào hai đầu một tụ điện có điện dung $\dfrac{2.10^{-4}}{\pi}$ (F). Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu tụ điện là 150 V thì cường độ dòng điện trong mạch là 4A. Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là

A. $i = 4\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \dfrac{\pi}{6}\right)$ (A). **B.** $i = 5\cos\left(100\pi t + \dfrac{\pi}{6}\right)$ (A).

C. $i = 5\cos\left(100\pi t - \dfrac{\pi}{6}\right)$ (A). **D.** $i = 4\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \dfrac{\pi}{6}\right)$ (A).

❖ *Mạch điện RLC nối tiếp*

Câu 18: (Đề thi đại học năm 2008) Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần R nối tiếp với tụ điện có điện dung C. Khi dòng điện xoay chiều có tần số góc ω chạy qua thì tổng trở của đoạn mạch là

A. $\sqrt{R^2 + \left(\dfrac{1}{\omega C}\right)^2}$. **B.** $\sqrt{R^2 - \left(\dfrac{1}{\omega C}\right)^2}$.

C. $\sqrt{R^2 + (\omega C)^2}$. **D.** $\sqrt{R^2 - (\omega C)^2}$.

Câu 19 : Một mạch điện xoay chiều nối tiếp có điện trở thuần $R = 60\,\Omega$, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \dfrac{0{,}2}{\pi}H$ và tụ điện có điện dung $C = \dfrac{10^{-4}}{\pi}H$, mắc vào mạng điện chiều có chu kì 0,02s. Tổng trở của đoạn mạch là

A. $180\,\Omega$. **B.** $140\,\Omega$. **C.** $100\,\Omega$. **D.** $80\,\Omega$.

Câu 20: (Đề thi tốt nghiệp năm 2008) Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 50V vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần L. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu R là 30V. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm bằng

A. 20V. **B.** 40V. **C.** 30V. **D.** 10V.

Câu 21: (Đề thi tốt nghiệp năm 2008) Đặt hiệu điện thế xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t)$ (với U và ω không đổi) vào hai đầu một đoạn mạch RLC không phân nhánh. Dòng điện chạy trong mạch có

A. Giá trị tức thời thay đổi còn chiều không thay đổi theo thời gian.

B. Chiều thay đổi nhưng giá trị tức thời không thay đổi theo thời gian.

C. Giá trị tức thời phụ thuộc vào thời gian theo quy luật của hàm số sin hoặc cosin.

D. Cường độ hiệu dụng thay đổi theo thời gian.

Câu 22: (Đề thi tốt nghiệp năm 2008) Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với tụ điện C. Nếu dung kháng Z_C bằng R thì cường độ dòng điện chạy qua điện trở luôn

A. nhanh pha $\pi/2$ so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

B. nhanh pha $\pi/4$ so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

C. chậm pha $\pi/2$ so với hiệu điện thế ở hai đầu tụ điện.

D. chậm pha $\pi/4$ so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

Câu 23: (Đề thi cao đẳng năm 2010) Đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) L và tụ điện C mắc nối tiếp. Kí hiệu u_R , u_L , u_C tương ứng là hiệu điện thế tức thời ở hai đầu các phần tử R, L và C. Quan hệ về pha của các hiệu điện thế này là

A. u_R trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với u_C . **B.** u_C lệch pha π so với u_L .

C. u_L sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với u_C. **D.** u_R sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với u_L .

Câu 24: (Đề thi đại học năm 2010) Đặt điện áp $u = U_0\cos(\omega t)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Gọi i là cường độ dòng điện tức thời trong đoạn mạch; u_1, u_2 và u_3 lần lượt là điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở, giữa hai đầu cuộn cảm và giữa hai đầu tụ điện. Hệ thức đúng là

A. $i = \dfrac{u}{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$. **B.** $i = u_3\omega C$.

C. $i = \dfrac{u_1}{R}$. **D.** $i = \dfrac{u_2}{\omega L}$.

Câu 25: (Đề thi tốt nghiệp năm 2007) Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp một hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0\sin(\omega t)$ thì độ lệch pha của hiệu điện thế u với cường độ dòng điện i trong mạch được tính theo công thức

A. $\tan\varphi = (\omega L - \omega C)/R$. **B.** $\tan\varphi = (\omega L + \omega C)/R$.

C. $\tan\varphi = (\omega L - 1/(\omega C))/R$. **D.** $\tan\varphi = (\omega C - 1/(\omega L))/R$.

Câu 26: Mạch điện xoay chiều gồm RLC mắc nối tiếp, có $R = 100\,\Omega$, tụ điện $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$F và cuộn cảm $L = \frac{2}{\pi}H$ mắc nối tiếp. Đặt vào 2 đầu AB một điện áp xoay chiều có dạng $u = 200\cos(100\pi t)$ (V). Cường độ hiệu dụng trong mạch là:

A. 2A. **B.** $\sqrt{2}$A. **C.** 1A. **D.** 0,5A.

Câu 27: (Đề thi cao đẳng năm 2008) Một đoạn mạch gồm cuộn dây thuần cảm mắc nối tiếp với điện trở thuần. Nếu đặt điện áp $u = 15\sqrt{2}\sin(100\pi t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch thì điện áp hiệu dụng giữa 2 đầu cuộn dây là 5V. Khi đó, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở bằng:

A. $5\sqrt{2}$ V. **B.** $5\sqrt{3}$ V. **C.** $10\sqrt{2}$ V. **D.** $10\sqrt{3}$ V.

Câu 28: (Đề thi cao đẳng năm 2007) Lần lượt đặt hiệu điện thế xoay chiều $u = 5\sqrt{2}\sin(\omega t)$với ω không đổi vào hai đầu mỗi phần tử: điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L, tụ điện có điện dung C thì dòng điện qua mỗi phần tử trên đều có giá trị hiệu dụng bằng 50 mA. Đặt hiệu điện thế này vào hai đầu đoạn mạch gồm các phần tử trên mắc nối tiếp thì tổng trở của đoạn mạch là

A. 3100 Ω . **B.** 100 Ω. **C.** 200 Ω. **D.** 300 Ω.

Câu 29: (Đề thi cao đẳng năm 2007) Đặt hiệu điện thế $u = 125\sqrt{2}\sin(100\pi t)$(V) lên hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở thuần R = 30 Ω, cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) có độ tự cảm $L = 0{,}4/\pi$ H và ampe kế nhiệt mắc nối tiếp. Biết ampe kế có điện trở không đáng kể. Số chỉ của ampe kế là

A. 2,0 A. **B.** 2,5 A. **C.** 3,5 A. **D.** 1,8 A.

Câu 30: (Đề thi cao đẳng năm 2007) Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh một hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0\sin\omega t$. Kí hiệu U_R , U_L , U_C tương ứng là hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) L và tụ điện C. Nếu $U_R = U_L/2 = U_C$ thì dòng điện qua đoạn mạch

A. trễ pha $\pi/2$ so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

B. trễ pha $\pi/4$ so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

C. sớm pha $\pi/2$ so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

D. sớm pha $\pi/4$ so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

Câu 31: (Đề thi đại học năm 2007) Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh một hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0\sin\omega t$ thì dòng điện trong mạch là $i = I_0\sin(\omega t + \pi/6)$. Gọi Z_L và Z_C lần lượt là cảm kháng và dung kháng. Đoạn mạch điện này luôn có

A. $Z_L < Z_C$. **B.** $Z_L = Z_C$. **C.** $Z_L = R$. **D.** $Z_L > Z_C$.

Câu 32: (Đề thi đại học năm 2007) Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện RLC không phân nhánh một hiệu điện thế xoay chiều có tần số 50 Hz. Biết điện trở thuần R = 25 Ω, cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) có $L = \frac{1}{\pi}$ H. Để hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch trễ pha π/4 so với cường độ dòng điện thì dung kháng của tụ điện là

A. 125 Ω. B. 150 Ω. C. 75 Ω. D. 100 Ω.

Câu 33: Cho một đoạn mạch điện xoay chiều AB gồm điện trở thuần R nối tiếp cuộn dây thuần cảm L. Khi tần số dòng điện bằng 50Hz thì điện áp hiệu dụng $U_R = 10V$, $U_{AB} = 20V$ và cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch là I = 0,1A. R và L có giá trị nào sau đây?

A. $R = 100\Omega$; $L = \frac{\sqrt{3}}{2\pi}$H. B. $R = 100\Omega$; $L = \frac{\sqrt{3}}{\pi}$H.

C. $R = 200\Omega$; $L = \frac{2\sqrt{3}}{\pi}$H. D. $R = 200\Omega$; $L = \frac{\sqrt{3}}{\pi}$H.

Câu 34: Đặt vào hai đầu đoạn mạch không phân nhánh hiệu điện thế u = 200 cos(100πt) (V), khi đó biểu thức dòng điện là $i = 2\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A). Kết luận nào sau đây đúng

A. Mạch gồm tụ C và điện trở R có tổng trở 100 Ω

B. Mạch gồm có tụ điện và cuộn thuần cảm có $Z_L - Z_C = 100\,\Omega$

C. Mạch chỉ có cuộn thuần cảm L = 1/π (H).

D. Mạch gồm tụ điện và cuộn thuần cảm có $Z_C - Z_L = 100\,\Omega$

Câu 35: Một mạch điện không phân nhánh gồm cuộn dây có điện trở thuần R, độ tự cảm $L = \frac{2}{\pi}$H và tụ có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$F ghép nối tiếp vào nguồn có điện áp $u = U_o\cos(100\pi t)$. Biểu thức cường độ dòng điện qua mạch có dạng $i = I_o\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$. Giá trị của R là:

A. 100 Ω. B. 50 Ω. C. 200 Ω. D. $100\sqrt{2}$ Ω.

Câu 36: Một đoạn mạch xoay chiều gồm cuộn dây thuần cảm $L = \frac{1}{5\pi}$H ghép nối tiếp với tụ $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$F biết hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch có dạng: $u = 160\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (V). Biểu thức cường độ dòng điện qua mạch là:

A. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (A). B. $i = 2\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (A).

C. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{2\pi}{3})$ (A). D. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (A).

Câu 37: Cho đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở thuần R nối tiếp với cuộn dây thuần cảm L, hiệu điện thế hai đầu mạch $u = 100\sqrt{2}\cos100\pi t$ (V)thì cường độ dòng điện qua mạch i = 2cos(100πt - 0,25π) (A). Điện trở R và hệ số tự cảm L có giá trị

A. R = 50Ω; $L = \frac{1}{2\pi}$ H. B. $R = 50\sqrt{2}$ Ω; $L = \frac{2}{\pi}$H.

C. R = 50Ω; $L = \frac{1}{\pi}$H. D. R = 100Ω; $L = \frac{1}{\pi}$H.

Câu 38: (Đề thi cao đẳng năm 2009) Trong đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần, so với điện áp hai đầu đoạn mạch thì cường độ dòng điện trong mạch có thể

A. trễ pha $\frac{\pi}{2}$. B. sớm pha $\frac{\pi}{4}$.

C. sớm pha $\frac{\pi}{2}$. D. trễ pha $\frac{\pi}{4}$.

Câu 39: (Đề thi cao đẳng năm 2009) Đặt điện áp $u = U_0\cos(\omega t + \pi/4)$ vào 2 đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện thì cường độ dòng điện trong mạch là $i = I_0\cos(\omega t + \varphi_i)$. Giá trị của φ_i bằng:

A. $-\frac{\pi}{2}$. B. $-\frac{3\pi}{4}$. C. $\frac{\pi}{2}$. D. $\frac{3\pi}{4}$.

Câu 40: Khi mắc lần lượt điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C vào một hiệu điện thế xoay chiều ổn định thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua của chúng lần lượt là 2A, 1A, 3A. Khi mắc mạch gồm R,L,C nối tiếp vào hiệu điện thế trên thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch bằng

A. 1,25A. **B.** 1,20A. **C.** $3\sqrt{2}$ A. **D.** 6A.

VẤN ĐỀ 3: CÔNG SUẤT – HỆ SỐ CÔNG SUẤT

- Công suất của mạch điện xoay chiều: $P = I^2R = UI\cos\varphi$
- Hệ số công suất: $\cos\varphi = \dfrac{R}{Z} = \dfrac{U_R}{U} = \dfrac{U_{0R}}{U_0}$
- Nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở R: $Q = Pt = I^2R.t = UI\cos\varphi.t$

Bài tập mẫu:

Một mạch điện không phân nhánh gồm điện trở thuần $R = 20\Omega$, tụ điện có điện dung C và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \dfrac{0,35}{\pi}$H. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp có trị hiệu dụng 100V và tần số 50Hz thì hệ số công suất là 0,8.

a. Tính điện dung của tụ điện.

b. Tính công suất tỏa nhiệt trên R.

Bài giải: $\omega = 2\pi f = 100\pi \frac{rad}{s}$; $Z_L = L\omega = 35\Omega$

a. Điện dung của tụ điện

- $cos\varphi = \frac{R}{Z} \Rightarrow Z = 25\Omega$
- $Z^2 = R^2 + (Z_L - Z_C)^2 \Rightarrow |Z_L - Z_C| = 15\Omega$
- $\left[\begin{matrix} Z_C = 20\Omega \\ Z_C = 50\Omega \end{matrix}\right. \Rightarrow \left[\begin{matrix} C = \frac{5.10^{-4}}{\pi}F \\ C = \frac{2.10^{-4}}{\pi}F \end{matrix}\right.$

b. $I = \frac{U}{Z} = 4A; P = I^2R = 320\Omega$

Bài tập 3:

Câu 1: Dòng điện xoay chiều $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (A) chạy qua một điện trở thuần R. Công suất tiêu thụ trên R là 200W. Trị số của R bằng:

A. 25 Ω. **B.** 50 Ω. **C.** $50\sqrt{2}$ Ω. **D.** 100 Ω.

Câu 2: Một mạch xoay chiều không phân nhánh gồm điện trở thuần R = 60 Ω và tụ điện có điện dung $\dfrac{10^{-3}}{8\pi}$F. Mắc vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều (220V-50Hz). Hệ số công suất của mạch là

A.0,6. **B.** 0,4. **C.** 0,8. **D.** 1

Câu 3: Đoạn mạch không phân nhánh gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Mắc vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều (100V-50Hz) thì công suất của mạch điện và hệ số công suất luần lượt là 30W và 0,6. Giá trị đúng của R là

A. 60 Ω. **B.** 333 Ω. **C.**120 Ω. **D.** 100 Ω.

Câu 4: Một điện trở R = 100 Ω mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung $C = \dfrac{10^{-4}}{\pi}$ F. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có điện áp hiệu dụng 200V, tần số 50Hz. Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch là

A. 100W. **B.** $100\sqrt{2}$ W **C.** 200W **D.** $200\sqrt{2}$ W

Câu 5: Cho đoạn mạch không phân nhánh gồm: điện trở thuần R = 50 Ω, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \dfrac{1}{2\pi}$ H và tụ điện có điện dung $C = \dfrac{10^{-4}}{\pi}$F. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có trị hiệu dụng 100V và tần số 50Hz. Công suất tiêu thụ của mạch là

A. 200W. **B.** 100W. **C.** 1000W. **D.** 200W.

Câu 6: Một mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm điện trở thuần R = 60 Ω, tụ điện có điện dung $C = \dfrac{10^{-4}}{\pi}$F và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \dfrac{1,8}{\pi}$H. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp u = 100cos(100πt) (V) thì công suất tiêu thụ của mạch bằng

A. 200W. **B.** 100W. **C.**30W. **D.** 25W.

Câu 7: (Đề thi tốt nghiệp năm 2009) Đặt một điện áp xoay chiều tần số $f = 50$ Hz và giá trị hiệu dụng $U = 80V$ vào hai đầu đoạn mạch gồm R, L, C mắc nối tiếp. Biết cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{0,6}{\pi}H$, tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}F$ và công suất tỏa nhiệt trên điện trở R là 80W. Giá trị của điện trở thuần R là

A. 30Ω. B. 40 Ω. C. 20 Ω. D. 80 Ω.

Câu 8: (Đề thi đại học năm 2008) Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện RLC không phân nhánh một hiệu điện thế $u = 220\sqrt{2}\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$(V) thì cường độ dòng điện qua đoạn mạch có biểu thức là $i = 2\sqrt{2}\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right)$(A). Công suất tiêu thụ của đoạn mạch này là

A. 440W. B. $220\sqrt{2}$ W. C. $440\sqrt{2}$ W. D. 220W.

Câu 9: (Đề thi tốt nghiệp năm 2007) Phát biểu nào sau đây là đúng với mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn thuần cảm hệ số tự cảm L, tần số góc của dòng điện là ω ?

A. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch sớm pha hay trễ pha so với cường độ dòng điện tùy thuộc vào thời điểm ta xét.

B. Tổng trở của đoạn mạch bằng $\frac{1}{\omega L}$

C. Mạch không tiêu thụ công suất

D. Hiệu điện thế trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với cường độ dòng điện.

Câu 10: (Đề thi tốt nghiệp năm 2008) Một mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm: điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C. Đặt vào 2 đầu đoạn mạch hiệu điện thế xoay chiều có tần số và điện áp hiệu dụng không đổi. Dùng vôn kế (vôn kế nhiệt) có điện trở rất lớn, lần lượt đo điện áp ở 2 đầu đoạn mạch, hai đầu tụ điện và 2 đầu cuộn dây thì số chỉ của vôn kế tương ứng là U, U_C và U_L. Biết $U = U_C = 2U_L$. Hệ số công suất của mạch điện là:

A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ B. 1 C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

Câu 11: (Đề thi cao đẳng năm 2008) Dòng điện có dạng $i = \cos(100\pi t)$ (A) chạy qua cuộn dây có điện trở thuần 10Ω và hệ số tự cảm L. Công suất tiêu thụ trên cuộn dây là:

A. 10W. B. 9W. C. 7W. D. 5W.

Câu 12: Một bếp điện (200V – 1000W) được sử dụng ở điện áp xoay chiều U = 200V Điện năng bếp tiêu thụ sau 2 giờ là:

A. 2 kWh B. 2106 J C. 1 kWh D. 2000 J

Câu 13: Cho mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm điện trở R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Biết $L = CR^2$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều ổn định, mạch có cùng hệ số công suất với hai giá trị của tần số góc $\omega_1 = 50\pi\ (rad/s)$ và $\omega_2 = 200\pi\ (rad/s)$. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng

A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{2}{\sqrt{13}}$ C. $\frac{3}{\sqrt{12}}$ D. $\frac{1}{\sqrt{2}}$

Câu 14: (Đề thi đại học năm 2010) Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số 50Hz vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung C đến giá trị $\frac{10^{-4}}{4\pi}F$ hoặc $\frac{10^{-4}}{2\pi}F$ thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đều có giá trị bằng nhau. Giá trị của L bằng

A. $\frac{1}{2\pi}H.$ B. $\frac{2}{\pi}H.$ C. $\frac{1}{3\pi}H.$ D. $\frac{3}{\pi}H.$

Câu 15: (Đề thi đại học năm 2010) Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C. Gọi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện, giữa hai đầu biến trở và hệ số công suất của đoạn mạch khi biến trở có giá trị R_1 lần lượt là U_{C1}, U_{R1} và $\cos\varphi_1$; khi biến trở có giá trị R_2 thì các giá trị tương ứng nói trên là U_{C2}, U_{R2} và $\cos\varphi_2$. Biết $U_{C1} = 2U_{C2}$, $U_{R2} = 2U_{R1}$. Giá trị của $\cos\varphi_1$ và $\cos\varphi_2$ là:

A. $\cos\varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}, \cos\varphi_2 = \frac{2}{\sqrt{5}}$. B. $\cos\varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{5}}, \cos\varphi_2 = \frac{1}{\sqrt{3}}$.

C. $\cos\varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{5}}, \cos\varphi_2 = \frac{2}{\sqrt{5}}$. D. $\cos\varphi_1 = \frac{1}{2\sqrt{2}}, \cos\varphi_2 = \frac{1}{\sqrt{2}}$.

VẤN ĐỀ 4: MẠCH CỘNG HƯỞNG

Mạch R, L, C nối tiếp khi xảy ra cộng hưởng:

- $Z_L = Z_C \Rightarrow L\omega = \frac{1}{C\omega} \Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

  Mà $\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
- $\tan\varphi = 0 \Leftrightarrow \varphi = 0$: u và i cùng pha
- Công suất cực đại: $P_{max} = \frac{U^2}{R}$
- Hệ số công suất lớn nhất: $\cos\varphi = 1 \Leftrightarrow \frac{R}{Z} = 1$
- Tổng trở nhỏ nhất: $Z_{min} = R \Rightarrow U = U_R$
- Cường độ dòng điện đạt giá trị cực đại: $I_{max} = \frac{U}{R}$

Dấu hiệu nhận biết mạch cộng hưởng

- u cùng pha i $\Longrightarrow$ u cùng pha u_R
- thay đổi (C, L, ω, f) để I_{max} hay $U_{R(max)}$
- $U_R = U$
- Thay đổi L để $U_{C(max)}$ hoặc thay đổi C để $U_{L(max)}$

Chú ý:

- Mạch điện có C_1, C_2 mắc nối tiếp: $\frac{1}{C_{nt}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \Rightarrow C < C_1, C_2$
- Mạch điện có C_1, C_2 song song: $C_{//} = C_1 + C_2 \rightarrow \mathbf{C_{//} > C_1, C_2}$

Bài tập mẫu:

Cho mạch điện xoay chiều AB gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$H và tụ điện có điện dung C (giá trị C thay đổi được) mắc nối tiếp. Điện áp tức thời đặt vào hai đầu đoạn mạch có biểu thức $u = 120\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V)

a. Điều chỉnh giá trị C đến giá trị C_1 thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch có giá trị cực đại 1,2A. Tính C_1, R và công suất mạch lúc này.

b. Cố định giá trị $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$F, hỏi phải mắc thêm tụ C_2 song song hay nối tiếp với C và có giá trị bằng bao nhiêu để điện áp tức thời ở hai đầu đoạn mạch cùng pha với dòng điện tức thời trong mạch.

Bài giải:

a. $Z_L = L\omega = 100\Omega$

- Mạch cộng hưởng: $Z_{C1} = Z_L = 100\Omega \rightarrow C_1 = \frac{10^{-4}}{\pi}$F
- $R = \frac{U}{I_{max}} = 100\Omega$; $P_{max} = I^2R = 144W$

b. u cùng pha với i → mạch cộng hưởng

Gọi C_{td} là điện dung tương đương của bộ tụ gồm C và C_2.

- $Z_{C_{td}} = Z_L = 100\Omega \rightarrow C_{td} = \frac{10^{-4}}{\pi}F > C \Rightarrow C_2 // C$
- $C_{td} = C + C_2 \Rightarrow C_2 = \frac{10^{-4}}{2\pi}F$

Bài tập 4:

Câu 1: Điều nào sau đây sai khi nói về hiện tượng cộng hưởng của đoạn mạch xoay chiều gồm R, L, C mắc nối tiếp:

A. Khi cộng hưởng điện thì công suất trong mạch lớn nhất.

B. Khi cộng hưởng điện thì $\varphi = 1$.

C. Khi cộng hưởng điện thì tổng trở của mạch đạt giá trị nhỏ nhất.

D. Khi cộng hưởng điện thì hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch và hiệu điện thế hai đầu điện trở bằng nhau về trị hiệu dụng và cực đại.

Câu 2: (Đề thi tốt nghiệp năm 2010) Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (với U và ω không đổi) vào hai đầu một đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Biết điện trở thuần R và độ tự cảm L của cuộn cảm thuần đều xác định còn tụ điện có điện dung C thay đổi được. Thay đổi điện dung của tụ điện đến khi công suất của đoạn mạch đạt cực đại thì thấy điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện là 2U. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm thuần lúc đó là

A. 3U. **B.** U. **C.** 2U. **D.** $2U\sqrt{2}$.

Câu 3: (Đề thi cao đẳng năm 2009) Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0\cos2\pi ft$, có U_0 không đổi và f thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Khi $f = f_0$ thì trong đoạn mạch có cộng hưởng điện. Giá trị của f_0 là

A. $\frac{2}{\sqrt{LC}}$. B. $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$. C. $\frac{1}{\sqrt{LC}}$. D. $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.

Câu 4: Một mạch điện xoay chiều gồm một điện trở thuần R, cuộn thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{0,16}{\pi}$ H, tụ có điện dung $C = \frac{2,5.10^{-5}}{\pi}$ F mắc nối tiếp. Để điện áp tức thời ở hai đầu đoạn mạch cùng pha với điện áp ở hai đầu điện trở R thì tần số trong mạch có giá trị

A. 50Hz. B. 60Hz. C. 25Hz. D. 250Hz.

Câu 5: Một đoạn mạch không phân nhánh gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dụng C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có trị hiệu dụng U. Gọi U_R, U_L, U_C lần lượt là điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở R, hai đầu cuộn dây L và hai đầu tụ điện C. Thay đổi tần số của điện áp cho đến khi cảm kháng có giá trị bằng dung kháng. Đẳng thức nào sau đây đúng?

A. $U_R = U_L$. B. $U_R = U$. C. $U_R = U_C$. D. $U_R = 0$.

Câu 6: Mạch điện không phân nhánh gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{2}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Mắc mạch điện vào nguồn điện xoay chiều (220V-50Hz). Để điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở là 220V thì điện dung có giá trị

A. $\frac{50}{\pi}\mu F$. B. $\frac{10^{-3}}{\pi}$F. C. $\frac{5.10^{-4}}{\pi}$F. D. $\frac{500}{\pi}\mu F$.

Câu 7: (Đề thi đại học năm 2007) Đặt hiệu điện thế $u = U_0\sin\omega t$ (U_0 không đổi) vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Biết điện trở thuần của mạch không đổi. Khi có hiện tượng cộng hưởng điện trong đoạn mạch, phát biểu nào sau đây sai?

A. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch đạt giá trị lớn nhất.

B. Hiệu điện thế tức thời ở hai đầu đoạn mạch cùng pha với hiệu điện thế tức thời ở hai đầu điện trở R.

C. Cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch bằng nhau.

D. Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu điện trở R nhỏ hơn hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch.

Câu 8: (Đề thi tốt nghiệp năm 2007) Đoạn mạch xoay chiều RLC mắc nối tiếp. Điện trở thuần có giá trị không đổi, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{10\pi}$ H, tụ điện có điện dung C thay đổi được. Mắc vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0\sin(100\pi t)$ (V). Để hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch cùng pha với hiệu điện thế hai đầu điện trở R thì giá trị điện dung của tụ điện là

A. $\frac{10^{-4}}{2\pi}$F. B. $\frac{10^{-3}}{\pi}$F. C. 3,18μ F. D. $\frac{10^{-4}}{\pi}$F.

Câu 9: Đặt hiệu điện thế $u = 100\cos(100\pi t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh với C, R có độ lớn không đổi và $L = \frac{1}{\pi}$H. Khi đó hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu mỗi phần tử R, L và C có độ lớn như nhau. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

A. 141 W. B. 100 W. C. 50 W. D. 25 W.

Câu 10: Phát biểu nào sau đây là không đúng? Trong mạch điện xoay chiều không phân nhánh khi điện dung của tụ điện thay đổi và thoả mãn điều kiện $\omega L = \frac{1}{\omega C}$ thì:

A. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại.

B. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện và cuộn cảm bằng nhau.

C. Tổng trở của mạch đạt giá trị lớn nhất.

D. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở đạt cực đại.

Câu 11: Đặt vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp một hiệu điện thế dao động điều hoà có biểu thức $u = 220\sqrt{2}\cos(\omega t)$ (V). Biết điện trở thuần của mạch là 100Ω. Thay đổi ω đến một giá trị nào đó thì công suất tiêu thụ của mạch đạt giá trị cực đại, giá trị cực đại này là

A. 440W. B. 484W. C. 220W. D. 242W.

Câu 12: Cho đoạn mạch RLC nối tiếp có giá trị các phần tử cố định. Đặt vào hai đầu đoạn này một hiệu điện thế xoay chiều có tần số thay đổi. Khi tần số góc của dòng điện bằng ω_0 thì cảm kháng và dung kháng có giá trị $Z_L = 100\Omega$ và $Z_C = 25\Omega$. Để trong mạch xảy ra cộng hưởng, ta phải thay đổi tần số góc của dòng điện đến giá trị ω bằng

A. $4\omega_0$. **B.** $2\omega_0$. **C.** $0,5\omega_0$. **D.** $0,25\omega_0$.

Câu 13: (Đề thi đại học năm 2008) Đoạn mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm cuộn dây có độ tự cảm L, điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C. Khi dòng điện có tần số góc $\dfrac{1}{\sqrt{LC}}$ chạy qua đoạn mạch thì hệ số công suất của đoạn mạch này

A. phụ thuộc điện trở thuần của đoạn mạch. **B.** bằng 0.

C. phụ thuộc tổng trở của đoạn mạch. **D.** bằng 1.

Câu 14: (Đề thi cao đẳng năm 2009) Đặt điện áp $u = 100\sqrt{2}\cos\omega t$ (V), có ω thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần 200Ω, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\dfrac{25}{36\pi}$H và tụ điện có điện dung $\dfrac{10^{-4}}{\pi}$F mắc nối tiếp. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là 50W. Giá trị của ω là

A. 150 π rad/s. **B.** 50π rad/s. **C.** 100π rad/s. **D.** 120π rad/s.

Câu 15: Cho một đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \dfrac{1}{\pi}$H và tụ điện có điện dụng $C = \dfrac{200}{\pi}$ μF mắc nối tiếp với nhau. Hiệu điện thế xoay chiều đặt vào hai đầu mạch ổn định và có biểu thức $u = U_0\cos(100\pi t)$. Ghép thêm tụ C' vào đoạn chứa tụ C để hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch lệch pha $\dfrac{\pi}{2}$ so với hiệu điện thế giữa hai đầu bộ tụ. Tụ C' phải ghép như thế nào và có giá trị bằng bao nhiêu:

A. Ghép C' song song với C, C' = 100/π μF.

C. Ghép C'song song C, C' = 200 μF.

B. Ghép C' nối tiếp với C, C' = 200/π μF.

D. Ghép C'nối tiếp C, C' = 100 μF.

VẤN ĐỀ 5: CUỘN DÂY KHÔNG THUẦN CẢM

Mạch điện không phân nhánh gồm điện trở R, cuộn dây không thuần cảm (r, L) và tụ điện C mắc nối tiếp

- Tổng trở: $Z = \sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}$
- Tổng trở của cuộn dây: $Z_d = \sqrt{r + Z_L^2}$
- Điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây: $U_d = I.Z_d$
- Độ lệch pha của hiệu điện thế tức thời của hai đầu cuộn dây và cường độ dòng điện tức thời trong mạch là φ_d:

$$\tan\varphi_d = \frac{Z_L}{r}; (\varphi_d \neq \frac{\pi}{2})$$

- Độ lệch pha của u so với i: $\tan\varphi = \dfrac{Z_L - Z_C}{R + r}$
- Hệ số công suất của cuộn dây: $\cos\varphi_d = \dfrac{r}{Z_d}$
- Công suất tỏa nhiệt trên cuộn dây: $P_d = I^2 r = U_d.I.\cos\varphi_d$
- Hệ số công suất của mạch: $\cos\varphi = \dfrac{R+r}{Z}$
- Công suất tỏa nhiệt của đoạn mạch:

$$P = P_R + P_d = I^2(R+r) = U.I.\cos\varphi$$

- Dấu hiệu nhận biết cuộn dây có r:
  - Điện áp hai đầu cuộn dây **không** lệch pha $\dfrac{\pi}{2}$ so với dòng điện i.
  - $U \neq \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$; $U_d \neq I.Z_L$

Bài tập 5:

Câu 1: Đặt một điện áp xoay chiều (100V-50Hz) vào hai đầu một cuộn dây thì thấy cường độ dòng điện trong cuộn dây lệch pha $\dfrac{\pi}{4}$ so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch. Biết độ tự cảm của cuộn dây là $L=\frac{1}{10\pi}H$. Tổng trở của cuộn dây có giá trị

A. 10Ω.
B. $10\sqrt{2}$Ω.
C. 20 Ω.
D. $20\sqrt{2}$Ω.

Câu 2: Một mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây có điện trở r = 5Ω và $L=\frac{0,25}{\pi}H$ nối tiếp với một điện trở thuần R = 20Ω. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều (100V-50Hz). Cường độ hiệu dụng qua mạch có giá trị

A. 2A.
B. $2\sqrt{2}$A.
C. $\sqrt{2}$ A.
D. 4A.

Câu 3: Cuộn dây có điện trở r = 50Ω và độ tự cảm L được mắc vào điện áp xoay chiều có trị hiệu dung 100V và chu kì 0,02s. Cho biết công suất của mạch điện là 100W. Giá trị của L là

A. $\frac{2}{\pi}H$
B. $\frac{1}{\pi}H$
C. $\frac{1}{2\pi}H$.
D. $\frac{0,4}{\pi}H$

Câu 4: Đặt điện áp xoay chiều có tần số f = 50Hz vào hai đầu một cuộn dây thì hệ số công suất của mạch là 0,6. Biết cảm kháng có giá trị $\frac{0,8}{\pi}H$. Điện trở thuần của cuộn dây có giá trị

A. 60Ω.
B. 80Ω.
C.40Ω.
D.100Ω.

Câu 5: Cho đoạn mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm điện trở thuần hoạt động bằng 70Ω, tụ điện có dung kháng 40Ω, cuộn dây có cảm kháng 100 Ω và có điện trở hoạt động r. Biết hệ số công suất của mạch điện bằng 0,8. Điện trở hoạt động r của cuộn cảm có giá trị

A. 50 Ω.
B. 10 Ω.
C. 20 Ω.
D. 30 Ω.

Câu 6: Cho mạch điện gồm cuộn cảm và một ampe kế nhiệt mắc nối tiếp. Nếu đặt vào hai đầu mạch một điện áp không đổi U = 120V thì ampe kế chỉ 3A, nếu đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều $u = 120\cos 100\pi t$ (V) thì ampe kế chỉ 1,5A. Độ tự cảm của cuộn cảm bằng

A. $\frac{0,8}{\pi}H$.
B. $\frac{0,6}{\pi}H$.
C. $\frac{0,4}{\pi}H$.
D. $\frac{0,2}{\pi}H$.

Câu 7: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn dây và tụ điện C. Biết điện áp ở hai đầu cuộn dây sớm pha hơn điện áp ở hai đầu điện trở R là $\frac{\pi}{3}$. Nhận xét nào về cuộn dây là đúng

A. Cuộn dây thuần cảm.
B. Cuộn dây có điện trở thuần bằng cảm kháng.
C. Cuộn dây có điện trở thuần lớn hơn cảm kháng.
D. Cuộn dây có điện trở thuần nhỏ hơn cảm kháng.

Câu 8: (Đề thi đại học năm 2007) Trong một đoạn mạch điện xoay chiều không phân nhánh, cường độ dòng điện chậm pha φ (với $0 < \varphi < 0,5\pi$) so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch. Đoạn mạch đó

A. Gồm điện trở thuần và tụ điện.
B. Gồm cuộn dây thuần cảm (thuần cảm) và tụ điện.
C. Chỉ có cuộn dây thuần cảm.
D. Gồm cuộn dây không thuần cảm.

Câu 9: Một đoạn mạch gồm một điện trở thuần R nối tiếp với cuộn dây có điện trở R_0 và hệ số tự cảm L. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = U_0\cos\omega t$. Kết luận nào sau đây là đúng?

A. Điện áp giữa hai đầu cuộn dây nhanh pha $\frac{\pi}{2}$ so với dòng điện trong mạch.
B. Điện áp ở hai đầu cuộn dây cùng pha với điện áp ở hai đầu điện trở.
C. Điện áp ở hai đầu đoạn mạch cùng pha với điện áp ở hai đầu cuộn dây.
D. Điện áp ở hai đầu cuộn dây luôn sớm pha hơn dòng điện.

Câu 10: Đoạn mạch AB chỉ chứa một trong các phần tử: điện trở thuần, cuộn dây hoặc tụ điện. Khi đặt hiệu điện thế $u = U_0\cos(\omega t + \pi/3)$ vào hai đầu A và B thì dòng điện trong mạch có biểu thức $i = I_0\cos(\omega t)$. Đoạn mạch AB chứa

A. Cuộn dây thuần cảm.
B. Điện trở thuần.
C. Tụ điện.
D. Cuộn dây có điện trở thuần.

Câu 11: Đặt một hiệu điện thế xoay chiều có $u = 20\cos\omega t\ (V)$ vào hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở R = 7Ω nối tiếp với một cuộn dây thì thấy hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu R và hai đầu cuộn dây lần lượt là: $U_1 = 7V$, $U_2 = 15V$. Tổng trở Z_d của cuộn dây là:

A. 12Ω.
B. 15Ω.
C. 13Ω.
D. 9Ω.

Câu 12: Đặt một hiệu điện thế xoay chiều có $u = 20\sqrt{2}\cos(\omega t)\ (V)$ vào hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở R = 7Ω nối tiếp với một cuộn dây thì thấy hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu R và hai đầu cuộn dây lần lượt là: U_1 = 7V, U_2 = 15V. Điện trở thuần r của cuộn dây là:

A. 12Ω **B.** 15Ω **C.** 13Ω **D.** 9Ω

Câu 13: Một đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh gồm điện trở thuần R = 20Ω mắc nối tiếp với một cuộn dây có độ tự cảm $L = \frac{4}{10\pi}$H. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có trị hiệu dụng 50V và tần số 50Hz thì điện áp hiệu dụng hai đầu R là 20V. Hệ số công suất của đoạn mạch là

A. 0,35. **B.** 0,6. **C.** 0,5. **D.** 0,25.

Câu 14: (Đề thi cao đẳng năm 2008) Một đoạn mạch gồm tụ điện có điện dung C, điện trở thuần R, cuộn dây có điện trở trong r và hệ số tự cảm L mắc nối tiếp. Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế $u = U\sqrt{2}\sin(\omega t)$ (V) thì dòng điện trong mạch có giá trị hiệu dụng là I. Biết cảm kháng và dung kháng trong mạch là khác nhau. Công suất tiêu thụ trong đoạn mạch này là

A. $\frac{U^2}{R+r}$. **B.** $(r+R)I^2$. **C.** I^2R. **D.** UI.

Câu 15: Một đoạn mạch gồm điện trở R mắc nối tiếp với cuộn dây rồi đặt vào hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức u = 150cos(100πt) (V). Biết hiệu điện thế hai đầu R và hai đầu cuộn dây lần lượt là 35V và 85V. Mạch tiêu thụ một công suất 37,5W. Cường độ hiệu dụng của mạch là:

A. 1A. **B.** 0,5A. **C.** 1,5A. **D.** $\sqrt{2}$ A.

VẤN ĐỀ 6: BIẾN THIÊN R, L, C

- Thay đổi R để P_{max}: $R = |Z_L - Z_C| \Rightarrow P_{max} = \frac{U^2}{2R}$

Nếu cuộn dây có điện trở thuần R_0:

- Thay đổi R để công suất trên mạch đạt cực đại:
  $$R + R_0 = |Z_L - Z_C| \Rightarrow P_{max} = \frac{U^2}{2R}$$
- Thay đổi R để công suất trên R đạt cực đại: $R = \sqrt{R_0^2 + (Z_L - Z_C)^2}$
- Thay đổi R để công suất cuộn dây đạt cực đại: R = 0

- Thay đổi C để $U_{C(max)}$: $Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L}$
- Thay đổi L để $U_{L(max)}$ $Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C}$
- Thay đổi L để $U_{C(max)}$ hay thay đổi C để $U_{L(max)}$ ⟹ cộng hưởng.
- Khi R = R_1 và R = R_2 thì công suất như nhau: $(Z_L - Z_c)^2 = R_1R_2$ và $P = \frac{U^2}{R_1 + R_2}$
- Khi $f = f_1$ ($\omega = \omega_1$) và $f = f_2$ (hoặc $\omega = \omega_2$) thì công suất (hoặc cường độ dòng điện hiệu dụng) có giá trị như nhau ⟹ tần số f khi mạch có cộng hưởng là: $f = \sqrt{f_1f_2}$ (hoặc $\omega = \sqrt{\omega_1\omega_2}$).

Bài tập 6:

Câu 1: Cho mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm biến trở R, cuộn dây thuần cảm có cảm kháng Z_L và tụ điện có dung kháng Z_C. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch có tần số không đổi. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch cực đại khi R có giá trị:

A. $|Z_L - Z_C|$. **B.** $Z_L - Z_C$.

C. $Z_C - Z_L$. **D.** $LC\omega^2 = R$.

Câu 2: Mạch điện gồm một tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$F mắc nối tiếp với một biến trở được mắc vào mạng điện xoay chiều 220V - 50Hz. Điều chỉnh biến trở để công suất tiêu thụ lớn nhất thì giá trị của biến trở là

A. 100 Ω. **B.** 150 Ω. **C.** 50 Ω. **D.** 120 Ω.

Câu 3: Cho đoạn mạch không phân nhánh gồm biến trở R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện có điện dung C. Hiệu điện thế hai đầu mạch $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V). Khi thay đổi điện trở đến các giá trị R_1 = 75Ω và R_2 = 125Ω thì công suất mạch có giá trị như nhau và bằng

A.100W. **B.**150W. **C.**50W. **D.**200W.

Câu 4: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với một biến trở R. Ứng với hai giá trị $R_1 = 20\ \Omega$ và $R_2 = 80\ \Omega$ của biến trở thì công suất tiêu thụ trong đoạn mạch đều bằng 400 W. Giá trị của U là

A. 400 V. **B.** 200 V. **C.** 100 V. **D.** $100\sqrt{2}$ V.

Câu 5: Cho một đoạn mạch điện xoay chiều gồm một biến trở R mắc nối tiếp với một cuộn thuần cảm $L = \frac{0,5}{\pi}$ H. Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch ổn định và có biểu thức u = 100cos(100πt) (V). Thay đổi R, ta thu được công suất toả nhiệt cực đại trên biến trở bằng:

A. 12,5W. **B.** 25W. **C.** 50W. **D.** 100W.

Câu 6: Cho mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây có điện trở thuần $R_0 = 30\ \Omega$, $L = \frac{6}{10\pi}$ H và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F và điện trở thuần R thay đổi được. Tất cả được mắc nối tiếp với nhau, rồi đặt vào hai đầu đoạn mạch có hiệu điện thế xoay chiều $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V). Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đạt giá trị cực đại khi R có giá trị:

A. 30Ω. **B.** 78,1Ω. **C.** 10Ω. **D.** 148,7Ω.

Câu 7: Cho mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây có điện trở thuần $R_0 = 30\ \Omega$, $L = \frac{6}{10\pi}$ H và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F và điện trở thuần R thay đổi được. Tất cả được mắc nối tiếp với nhau, rồi đặt vào hai đầu đoạn mạch có hiệu điện thế xoay chiều $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V). Công suất tiêu thụ trên R đạt giá trị cực đại khi R có giá trị:

A. 30Ω. **B.** 78,1Ω. **C.** 50Ω. **D.** 148,7Ω.

Câu 8: (Đề thi đại học năm 2009) Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0\cos\omega t$ có U_0 không đổi và ω thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Thay đổi ω thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch khi $\omega = \omega_1$ bằng cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch khi $\omega = \omega_2$. Hệ thức đúng là

A. $\omega_1\omega_2 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$. **B.** $\omega_1 + \omega_2 = \frac{2}{\sqrt{LC}}$.

C. $\omega_1\omega_2 = \frac{1}{LC}$. **D.** $\omega_1 + \omega_2 = \frac{2}{\sqrt{LC}}$

Câu 9: (Đề thi cao đẳng năm 2007) Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp, trong đó R, L và C có giá trị không đổi. Đặt vào hai đầu đoạn mạch trên hiệu điện thế $u = U_0\sin\omega t$, với ω có giá trị thay đổi còn U_0 không đổi. Khi $\omega = \omega_1 = 200\pi$ rad/s hoặc $\omega = \omega_2 = 50\pi$ rad/s thì dòng điện qua mạch có giá trị hiệu dụng bằng nhau. Để cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch đạt cực đại thì tần số ω bằng

A. 100π rad/s. **B.** 40π rad/s.

C. 125π rad/s. **D.** 250π rad/s.

Câu 10: Một đoạn mạch xoay chiều gồm cuộn dây thuần cảm $L = \frac{0,3}{\pi}$ H, tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-3}}{6\pi}$ F, và một điện trở thuần R nối tiếp. Đặt vào hai đầu mạch hiệu điện thế $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V) thì công suất P = 100W. Giá trị của R là

A. 20Ω và 100Ω. **B.** 10Ω và 90Ω.

C. 15Ω và 85Ω. **D.** 25Ω và 75Ω.

Câu 11: (Đề thi cao đẳng năm 2008) Một đoạn mạch RLC không phân nhánh gồm điện trở thuần 100 Ω, cuộn dây thuần cảm có hệ số tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện hiệu điện thế $u = 200\sqrt{2}\sin(100\pi t)$ (V). Thay đổi điện dung C của tụ điện cho đến khi hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây đạt giá trị cực đại. Giá trị cực đại đó bằng

A. 200 V. **B.** $100\sqrt{2}$ V.

C. $50\sqrt{2}$ V. **D.** 50 V.

Câu 12: (Đề thi đại học năm 2009) Đặt điện áp $u = U_o\cos(\omega t)$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, tụ điện và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Biết dung kháng của tụ điện bằng $R\sqrt{3}$. Điều chỉnh L để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại, khi đó:

A. Điện áp giữa hai đầu tụ điện lệch pha $\frac{\pi}{6}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

B. Điện áp giữa hai đầu cuộn cảm lệch pha $\frac{\pi}{6}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

C. Trong mạch có cộng hưởng điện.

D. Điện áp giữa hai đầu điện trở lệch pha $\frac{\pi}{6}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

Câu 13: (Đề thi đại học năm 2009) Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R mắc nối tiếp với tụ điện. Dung kháng của tụ điện là 100 Ω. Khi điều chỉnh R thì tại hai giá trị R_1 và R_2 công suất tiêu thụ của đoạn mạch như nhau. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện khi $R = R_1$ bằng hai lần điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện khi $R = R_2$. Các giá trị R_1 và R_2 lần lượt là:

A. 50 Ω và 100 Ω. **B.** 40 và 250 Ω.

C. 50 và 200 Ω. **D.** 25 và 100 Ω.

Câu 14: Đoạn mạch R,L,C không phân nhánh với cuộn dây thuần cảm và R thay đổi được. Đặt vào hai đầu mạch hiệu điện thế $u = 120\sqrt{2}\cos(120\pi t)$ (V).Thay đổi R thì thấy khi $R = R_1 = 18\Omega$ hoặc $R = R_2 = 32\Omega$ công suất tiêu thụ của đoạn mạch như nhau. Cường độ dòng điện hiệu dụng tương ứng với R_1và R_2 là

A. 4A và 3A. **B.** 4A và 5A.

C. 3A và 4A. **D.** 2A và 3A.

Câu 15: Một đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh gồm cuộn dây thuần cảm có $L = \frac{0,2}{\pi}$H và biến trở $R = 10\Omega$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều ổn định có tần số 50Hz thì công suất của mạch là 10W. Tính giá trị khác của biến trở để công suất vẫn là 10W.

A. 15Ω. **B.** 10Ω. **C.** 20Ω. **D.**40Ω.

VẤN ĐỀ 7: PHƯƠNG PHÁP GIẢN ĐỒ VECTƠ

- Vẽ các vectơ $\overrightarrow{U_R}, \overrightarrow{U_L}$ và $\overrightarrow{U_C}$
  - $\overrightarrow{U_L}$ sớm pha hơn $\overrightarrow{U_R}$ một góc $\frac{\pi}{2}$
  - $\overrightarrow{U_C}$ trễ pha hơn $\overrightarrow{U_R}$ một góc $\frac{\pi}{2}$
- Sử dụng quy tắc hình bình hành, vẽ các điện áp liên quan đến bài toán
  - $\overrightarrow{U_{LR}} = \overrightarrow{U_L} + \overrightarrow{U_R}$ điện áp giữa hai đầu đoạn mạch chứa L và R
  - $\overrightarrow{U_{RC}} = \overrightarrow{U_R} + \overrightarrow{U_C}$ điện áp giữa hai đầu đoạn mạch chứa R và C
  - $\overrightarrow{U_d} = \overrightarrow{U_r} + \overrightarrow{U_L}$ điện áp giữa hai đầu cuộn dây
- Độ lệch pha giữa các điện áp là góc hợp bởi các vectơ tương ứng.
- Sử dụng các phép toán trên hình học phẳng, đặc biệt là định lý Pythagore, hệ thức lượng trong tam giác vuông, định lý Sin và định lý Cosin để tìm các cạnh hay các góc cần tìm.

Chú ý: u_1 lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với $u_2 \Rightarrow tan\varphi_1.tan\varphi_2 = -1$

Bài tập 7:

Câu 1: (Đề thi đại học năm 2008) Cho đoạn mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây có điện trở thuần R, mắc nối tiếp với tụ điện. Biết hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch. Mối liên hệ giữa điện trở thuần R với cảm kháng Z_L của cuộn dây và dung kháng Z_C của tụ điện là

A. $R^2 = Z_C(Z_L - Z_C)$. **B.** $R^2 = Z_C(Z_C - Z_L)$.

C. $R^2 = Z_L(Z_C - Z_L)$. **D.** $R^2 = Z_L(Z_L - Z_C)$.

Câu 2: (Đề thi đại học năm 2008) Cho đoạn mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây mắc nối tiếp với tụ điện. Độ lệch pha của hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây so với cường độ dòng điện trong mạch là $\frac{\pi}{3}$. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện bằng $\sqrt{3}$ lần hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây. Độ lệch pha của hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch trên là

A. 0. **B.** $\frac{\pi}{2}$. **C.** $-\frac{\pi}{3}$. **D.** $\frac{2\pi}{3}$.

Câu 3: Đoạn mạch AM (gồm cuộn dây có độ tự cảm $L = \frac{4}{10\pi}$H, điện trở thuần r = 40Ω) nối tiếp với đoạn mạch MB (gồm biến trở R và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$F). Đặt vào hai đầu AB một điện áp xoay chiều có tần số f = 50Hz. Điều chỉnh R sao cho điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp giữa hai điểm MB, khi đó giá trị của R là

A. 150Ω. **B.** 85 Ω. **C.** 200Ω. **D.** 100Ω

Câu 4: Đoạn mạch xoay chiều gồm cuộn dây thuần cảm L, điện trở thuần R và tụ điện C theo thứ tự đó mắc nối tiếp với nhau. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện và hai đầu cuộn cảm lần lượt là 200V và 100V. Điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch gồm L và R lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch gồm R và C. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở R:

A. 100V **B.** 200V **C.** $100\sqrt{2}$ V **D.** 3000V.

Câu 5: Đoạn mạch AB theo thứ tự gồm cuộn dây thuần cảm, điện trở thuần R và tụ điện mắc nối tiếp nhau, điểm M nối giữa cuộn dây và điện trở R ($R = 30\Omega$), điểm N nối giữa điện trở R với tụ điện. Điện áp xoay chiều đặt vào hai đầu đoạn mạch AB thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu AN và MB lần lượt có giá trị 75V và 100V. Biết rằng các điện áp tức thời u_{AN} và u_{MB} lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$. Cường độ dòng điện hiệu dụng là

A. 1,5A. **B.** 2A. **C.** 0,5A. **D.** 1A.

Câu 6: Mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn dây. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều hình sin thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn dây là 60 V. Dòng điện trong mạch lệch pha $\frac{\pi}{6}$ so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch và lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với điện áp ở hai đầu cuộn dây. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch có giá trị

A. $60\sqrt{3}$ V. **B.** 120 V. **C.** 90 V. **D.** $60\sqrt{2}$ V.

VẤN ĐỀ 8: MÁY PHÁT ĐIỆN, ĐỘNG CƠ ĐIỆN, MÁY BIẾN THẾ, TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG

1. Máy phát điện xoay chiều một pha:

- Nguyên tắc hoạt động: Dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
- Cấu tạo:

  Gồm 2 phần: *phần cảm* (Phần tạo ra từ trường) và *phần ứng* (Phần tạo ra dòng điện)
- Hoạt động: Máy phát điện xoay chiều một pha có thể hoạt động theo hai cách:

  Cách 1: Phần ứng quay (rôto), phần cảm cố định (stato)

  Cách 2: Phần ứng cố định (stato), phần cảm quay (rôto)
- Để dẫn dòng điện ra ngoài máy phát điện, ta dùng bộ góp điện gồm 2 vành khuyên và 2 chổi quét.
- Tần số dòng điện xoay chiều: $\boxed{f = \frac{np}{60}}$ p: số cặp cực; **n** (vòng /phút)

2. Máy phát điện xoay chiều ba pha:

- Dòng điện xoay chiều ba pha là một hệ thống gồm ba dòng điện xoay chiều một pha, gây bởi ba suất điện động xoay chiều có cùng tần số, cùng biên độ nhưng lệch pha nhau từng đôi một là $\frac{2\pi}{3}$ hay về thời gian là $\frac{1}{3}$ chu kì.

  Biểu thức các suất điện động tương ứng:

  $$e_1 = E_0\cos\omega t\ ;\ e_2 = E_0\cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right);\ e_3 = E_0\cos\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right)$$

- Máy phát điện xoay chiều 3 pha gồm hai phần:

  Phần cảm: Là rôto, thường là nam châm điện.

  Phần ứng: Là stato, gồm 3 cuộn dây giống nhau quấn quanh 3 lõi sắt đặt lệch nhau 120^0 trên vòng tròn.
- Ứng dụng quan trọng của dòng điện xoay chiều ba pha là tạo **từ trường quay.**
- **Cách mắc điện ba pha**: 2 cách

  * **Mắc hình sao:** Mắc 4 dây gồm 3 dây pha và một dây trung hoà.

  $$\boxed{U_d = \sqrt{3}U_p \qquad I_d = I_p}$$

  * **Mắc hình tam giác :** Mắc 3 dây pha.

  $$\boxed{U_d = U_p \qquad I_d = \sqrt{3}I_p}$$

  U_d hiệu điện thế giữa hai dây pha

  U_p hiệu điện thế giữa dây pha và dây trung hòa

  I_d cường độ dòng điện trên dây

  I_p cường độ dòng điện trên pha
- Công suất của máy phát điện xoay chiều 3 pha:

  $P = 3U_pI_p\cos\varphi$

3. Động cơ không đồng bộ 3 pha:

- Là thiết bị điện biến điện năng của dòng điện xoay chiều thành cơ năng.
- Nguyên tắc hoạt động: Dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ và từ trường quay.
- Cách tạo từ trường quay: 2 cách:

– Cho nam châm quay.

– Tạo bằng dòng xoay chiều 3 pha (hay dùng).

- Cấu tạo của động cơ không đồng bộ 3 pha: 2 phần

Stato: Giống stato của máy phát xoay chiều 3 pha .

Roto: Hình trụ tạo bởi nhiều là thép mỏng ghép cách điện với nhau.

- Tần số của từ trường quay bằng tần số của dòng điện đưa vào máy.
- Tốc độ quay của rôto luôn nhỏ hơn tốc quay của từ trường quay. (Sự quay không đồng bộ)

4. Máy biến thế – Truyền tải điện năng

- Là thiết bị dùng để biến đổi điện áp xoay chiều mà không làm thay đổi tần số của nó.
- Cấu tạo: 2 phần

  + Một lõi thép gồm nhiều lá thép kĩ thuật mỏng ghép cách điện để tránh dòng điện Phucô .

  + Hai cuộn dây đồng quấn cách điện quanh lõi thép với số vòng dây khác nhau.
- Nguyên tắc hoạt động: Dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ

❖ **Công thức của máy biến thế:**

N_1, U_1, I_1, P_1 lần lượt là số vòng dây, cường độ dòng điện, điện áp và công suất của cuộn **sơ cấp** (đưa vào máy)

N_2, U_2, I_2, P_2 lần lượt là số vòng dây, cường độ dòng điện, điện áp và công suất của cuộn **thứ cấp** (lấy ra khỏi máy)

- Đối với mọi loại máy biến thế, ta luôn có: $\boxed{\dfrac{U_1}{U_2} = \dfrac{N_1}{N_2}}$
- Đối với máy biến thế lý tưởng ($P_1 = P_2$): $\boxed{\dfrac{U_1}{U_2} = \dfrac{N_1}{N_2} = \dfrac{I_2}{I_1}}$

  $N_1 < N_2 \Rightarrow U_1 < U_2$: Máy tăng thế

  $N_1 > N_2 \Rightarrow U_1 > U_2$: Máy hạ thế
- Hiệu suất của máy biến thế: $\boxed{H = \dfrac{P_2}{P_1}.100\% = \dfrac{U_2I_2}{U_1I_1}.100\%}$

❖ **Truyền tải điện năng đi xa:**

- Công suất hao phí trên đường dây: $\boxed{P_{hp} = \left(\dfrac{P}{U\cos\varphi}\right)^2 R}$
- Hiệu suất truyền tải: $\boxed{H = \dfrac{P - P_{hp}}{P}.100\%}$
- Để giảm công suất hao phí ta **tăng** hiệu điện thế khi truyền tải.

Bài tập 8:

Câu 1: Nhận xét nào sau đây là đúng về quá trình biến đổi năng lượng trong máy phát điện kiểu cảm ứng:

A. Máy phát điện kiểu cảm ứng là thiết bị biến đổi hóa năng thành điện năng.

B. Máy phát điện kiểu cảm ứng là thiết bị biến đổi nhiệt năng thành điện năng.

C. Máy phát điện kiểu cảm ứng là thiết bị biến đổi cơ năng thành điện năng.

D. Máy phát điện kiểu cảm ứng là thiết bị biến đổi quang năng thành điện năng.

Câu 2: Nguyên tắc hoạt động của mát phát điện xoay chiều một pha dựa vào:

A. Hiện tượng cảm ứng từ.

B. Khung dây quay trong điện trường.

C. Khung dây chuyển động trong từ trường.

D. Hiện tượng tự cảm.

Câu 3: (Đề thi cao đẳng năm 2009) Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto gồm 10 cặp cực. Rôto quay với tốc độ 300 vòng/phút. Suất điện động do máy sinh ra có tần số bằng:

A. 3000Hz. **B.** 50Hz. **C.** 5Hz. **D.** 30Hz.

Câu 4: Một máy phát điện xoay chiều một pha có rôto gồm 4 cặp cực từ, muốn tần số dòng điện xoay chiều mà máy phát ra là 50Hz thì rôto phải quay với tốc độ là bao nhiêu?

A. 3000 vòng/phút. **B.** 1500 vòng/phút.

C. 750 vòng/phút. **D.** 500 vòng/phút.

Câu 5: Chọn câu **đúng**. Một máy phát điện xoay chiều có 2 cặp cực, roto của nó quay với vận tốc 1800 vòng/phút. Một máy phát điện khác có 8 cặp cực, muốn phát ra dòng điện có tần số bằng tần số của máy phát kia thì vận tốc của roto là:

A. 450 vòng/phút. **B.** 7200 vòng/phút.

C.112,5 vòng/phút. **D.** 900 vòng/phút.

Câu 6: Trong máy phát điện xoay chiều một pha người ta gọi:

A. Phần tạo ra dòng điện là phần cảm.

B. Phần tạo ra từ trường là phần cảm.

C. Phần cảm là phần được chọn đứng yên (stato).

D. Phần cảm là phần quay quanh trục máy (rôto).

Câu 7: Phần ứng trong máy phát điện một pha là phần:

A. lấy ra dòng điện. **B.** tạo ra từ trường.

C. đứng yên (stato). **D.** quay quanh trục máy (rôto).

Câu 8: Nhận xét nào sau đây là không chính xác?

A. Máy phát điện xoay chiều ba pha dùng để tạo ra dòng điện xoay chiều ba pha.

B. Phần ứng của máy phát điện xoay chiều ba pha gồm 3 cuộn dây giống nhau, có trục lệch nhau 120^0.

C. Phần cảm của máy phát điện xoay chiều ba pha gồm 3 nam châm điện giống nhau, có trục lệch nhau 120^0.

D. Dòng điện xoay chiều ba pha chỉ có thể tạo ra được từ máy phát điện xoay chiều ba pha.

Câu 9: Trong cách mắc dòng điện xoay chiều ba pha đối xứng theo hình tam giác, phát biểu nào sau đây không đúng?

A. Dòng điện trong mỗi pha bằng dòng điện trong mỗi dây pha.

B. Điện áp giữa hai đầu một pha bằng điện áp giữa hai dây pha.

C. Công suất tiêu thụ trong mỗi dây đều bằng nhau.

D. Công suất của ba pha bằng ba lần công suất mỗi pha.

Câu 10: Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu một pha của máy phát điện xoay chiều ba pha 220V. Trong cách mắc hình sao, điện áp hiệu dụng giữa 2 dây pha là:

A. 220V. **B.** 311V. **C.** 381V. **D.** 660V.

Câu 11: Cường độ dòng điện hiệu dụng trong một pha của máy phát điện xoay chiều ba pha là 10A. Trong cách mắc hình tam giác, cường độ dòng điện trong mỗi dây pha là:

A. 10,0A. **B.** 14,1A. **C.** 17,3A. **D.** 30,0A.

Câu 12: Một động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động bình thường khi điện áp hiệu dụng giữa 2 đầu mỗi cuộn dây là 220V. Trong khi đó chỉ có một mạng điện xoay chiều ba pha do một máy phát ba pha tạo ra, suất điện động ở mỗi pha là 127V. Để động cơ hoạt động bình thường thì ta phải mắc theo cách nào sau đây?

A. Ba cuộn dây của máy phát theo hình tam giác, ba cuộn dây của động cơ theo hình sao.

B. Ba cuộn dây của máy phát theo hình tam giác, ba cuộn dây của động cơ theo hình tam giác.

C. Ba cuộn dây của máy phát theo hình sao, ba cuộn dây của động cơ theo hình sao.

D. Ba cuộn dây của máy phát theo hình sao, ba cuộn dây của động cơ theo hình tam giác.

Câu 13: Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha không đổi về độ lớn.

B. Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha có phương không đổi.

C. Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha có hướng quay đều.

D. Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha có tần số quay bằng tần số của dòng điện.

Câu 14: (Đề thi cao đẳng năm 2009) Khi động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động ổn định, từ trường quay trong động cơ có tần số:

A. Bằng tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato.

B. Lớn hơn tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato.

C. Có thể lớn hơn hay nhỏ hơn tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato, tùy vào tải.

D. Nhỏ hơn tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato.

Câu 15: (Đề thi tốt nghiệp năm 2009) Khi động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động ổn định với tốc độ quay của từ trường không đổi thì tốc độ quay của rôto:

A. Lớn hơn tốc độ quay của từ trường.

B. Luôn bằng tốc độ quay của từ trường.

C. Nhỏ hơn tốc độ quay của từ trường.

D. Có thể lớn hơn hoặc bằng tốc độ quay của từ trường, tùy thuộc tải sử dụng.

Câu 16: Trong động cơ không đồng bộ ba pha, tại một thời điểm nào đó, nếu cảm ứng từ do hai cuộn dây gây ra tại tâm có biểu thức lần lượt là $B_1 = B_0\cos\omega t$ và $B_2 = B_0\cos\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right)$ thì biểu thức cảm ứng từ gây ra tại cuộn dây thứ ba là:

A. $B = B_0\sin\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right)$. **B.** $B = B_0\sin\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right)$.

C. $B = B_0\cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right)$. **D.** $B = B_0\cos\left(\omega t - \frac{4\pi}{3}\right)$.

Câu 17: Trong động cơ không đồng bộ ba pha, khi cho dòng điện ba pha có chu kì T vào cuộn dây của Stato thì cảm ứng từ do những dòng điện này gây ra tại tâm O luân phiên đạt cực đại sau những khoảng thời gian:

A. $\frac{2T}{3}$. **B.** $\frac{T}{3}$. **C.** $\frac{4T}{3}$. **D.** $\frac{3T}{2}$.

Câu 18: Trong động cơ không đồng bộ ba pha, tại một thời điểm nào đó, cảm ứng từ do cuộn dây thứ nhất gây ra tại tâm O có giá trị cực đại là B_1 thì cảm ứng từ do hai cuộn dây kia gây ra tại tâm O có giá trị:

A. $|B_2| = |B_3| = \frac{1}{2}B_1$. **B.** $|B_2| = |B_3| = \frac{1}{\sqrt{2}}B_1$.

C. $|B_2| = |B_3| = \frac{1}{3}B_1$. **D.** $B_2 = B_3 = \frac{1}{2}B_1$.

Câu 19: Trong động cơ không đồng bộ ba pha, B_0 là cảm ứng từ cực đại của một cuộn dây gây ra tại tâm O. Cảm ứng từ cực đại mà dòng điện ba pha vào động cơ có thể gây ra tại tâm O là:

A. $3B_0$. **B.** $\frac{3}{2}B_0$. **C.** $\frac{2B_0}{3}$. **D.** $\frac{2}{3}B_0$.

Câu 20: Chọn câu **đúng**. Một động cơ không đồng bộ ba pha đấu theo hình sao vào một mạng điện ba pha có hiệu điện thế dây 380V. Động cơ có công suất 5kW và $\cos\varphi = 0{,}8$. Cường độ dòng điện chạy qua động cơ là:

A. 5,48A. **B.** 3,2A. **C.** 9,5A. **D.** 28,5A.

Câu 21: Nhận xét nào sau đây về máy biến áp là **không** đúng?

A. Máy biến áp có thể tăng điện áp.

B. Máy biến áp có thể giảm điện áp.

C. Máy biến áp có thể thay đổi tần số của dòng điện xoay chiều.

D. Máy biến áp có tác dụng làm biến đổi cường độ dòng điện.

Câu 22: Chọn câu sai:

A. Máy biến áp có số vòng ở cuộn sơ cấp nhiều hơn cuộn thứ cấp gọi là máy hạ áp.

B. Máy biến áp có số vòng ở cuộn sơ cấp ít hơn cuộn thứ cấp gọi là máy tăng áp.

C. Hai cuộn dây sơ cấp và thứ cấp của máy biến áp có thể được quấn đồng trục trên một lõi thép hình trụ gồm nhiều lá thép mỏng ghép cách điện nhau.

D. Hai cuộn dây sơ cấp và thứ cấp của máy biến áp được quấn với số vòng bằng nhau.

Câu 23: (Đề thi đại học năm 2009) Máy biến áp là thiết bị:

A. Biến đổi tần số của dòng điện xoay chiều.

B. Có khả năng biến đổi điện áp của dòng điện xoay chiều.

C. Biến đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều.

D. Làm tăng công suất của dòng điện xoay chiều.

Câu 24: Máy biến thế có vai trò nào trong việc truyền tải điện năng đi xa?

A. Tăng công suất của dòng điện được tải đi.

B. Tăng hiệu điện thế truyền tải để giảm hao phí trên đường truyền tải.

C. Giảm hiệu điện thế truyền tải để giảm hao phí trên đường truyền tải.

D. Giảm sự thất thoát năng lượng dưới dạng bức xạ sóng điện từ.

Câu 25: (Đề thi cao đẳng năm 2008) Một máy biến áp dùng làm máy giảm áp (hạ thế) gồm cuộn dây 100 vòng và cuộn dây 500 vòng. Bỏ qua mọi hao phí của máy biến áp. Khi nối 2 đầu cuộn sơ cấp với điện áp $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V) thì điện áp hiệu dụng ở 2 đầu cuộn thứ cấp bằng:

A. 10V. **B.** 20V. **C.** 50V. **D.** 500V.

Câu 26: (Đề thi đại học năm 2007) Một máy biến áp có cuộn sơ cấp 1000 vòng dây được mắc vào mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng 220V. Khi đó hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 484V. Bỏ qua mọi hao phí của máy biến áp. Số vòng dây của cuộn thứ cấp là:

A. 1100 vòng. **B.** 2200 vòng.

C. 2500 vòng. **D.** 2000 vòng.

Câu 27: Hiệu suất máy biến áp là 70%, công suất ở mạch sơ cấp là 200W. Công suất tiêu thụ ở mạch thứ cấp là:

A.140kW. **B.** 140W. **C.** 286W. **D.** 14W.

Câu 28: Một đường dây có điện trở 4Ω dẫn một dòng điện xoay chiều một pha từ nơi sản xuất đến nơi tiêu dùng. Hiệu điện thế hiệu dụng ở nguồn điện lúc phát ra là U = 10kV, công suất điện là 400kW. Hệ số công suất của mạch điện là $\cos\varphi = 0,8$. Có bao nhiêu phần trăm công suất bị mất mát trên đường dây do tỏa nhiệt?

A. 1,6%. **B.** 2,5%. **C.** 6,4%. **D.** 10%.

Câu 29: Chọn câu **đúng**. Một máy phát điện xoay chiều có công suất 1000kW. Dòng điện nó phát ra sau khi tăng thế lên 110kV được truyền đi xa bằng một đường dây có điện trở 20Ω. Điện năng hao phí trên đường dây là:

A. 6050W. **B.** 5500W. **C.** 2420W. **D.** 1653W.

Câu 30: Điện năng ở một trạm phát điện được truyền đi dưới hiệu điện thế 2KV, hiệu suất trong quá trình truyền tải là 80%. Muốn cho hiệu suất trong quá trình truyền tải tăng lên 95% thì phải

A. Tăng hiệu điện thế đến 4kV.

B. Tăng hiệu điện thế đến 8kV.

C. Giảm hiệu điện thế xuống còn 1kV.

D. Giảm hiệu điện thế xuống còn 0,5kV.

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP CHƯƠNG 3

❖ ĐẠI CƯƠNG VỀ DÒNG ĐIỆN

Câu 1: Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều dựa trên

A. từ trường quay. **B.** hiện tượng quang điện.

C. hiện tượng tự cảm. **D.** hiện tượng cảm ứng điện từ.

Câu 2: Một khung dây dẫn phẳng có diện tích $S = 100\ \text{cm}^2$ gồm 200 vòng dây quay đều trong một từ trường đều có vecto cảm ứng từ vuông góc trục quay của khung và có độ lớn B = 0,005T. Từ thông cực đại gửi qua khung là

A. 24 Wb. **B.** 2,5 Wb. **C.** 0,4 Wb. **D.** 0,01 Wb.

Câu 3: Một máy phát điện xoay chiều có khung dây 500 vòng, từ thông cực đại qua mỗi vòng dây là 0,2mWb, tốc độ góc của khung dây là 3000 vòng/phút. Biên độ của suất điện động là

A. 62,8V. **B.** 47,1V. **C.** 15,7V. **D.**31,4V.

Câu 4: Một máy phát điện xoay chiều với khung dây có 1000 vòng, quay đều trong từ trường đều có B = 0,11T, diện tích mỗi vòng dây là 90cm^2, suất điện động cảm ứng trong khung có giá trị hiệu dụng 220V. Chu kì của suất điện động là

A. 0,02s. **B.** 0,01s. **C.** 0,014s. **D.** 0,028s.

Câu 5: Một khung dây dẫn quay đều quanh trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc trục quay của khung với vận tốc 150 vòng/phút. Từ thông cực đại gửi qua khung là $\frac{10}{\pi}$(Wb). Suất điện động hiệu dụng trong khung là

A. 25 V. **B.** $25\sqrt{2}$ V. **C.** 50 V. **D.** $50\sqrt{2}$ V.

Câu 6: Một khung dây dẫn có diện tích S và có N vòng dây. Cho khung quay đều với vận tốc góc ω trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay của khung. Tại thời điểm ban đầu, pháp tuyến của khung hợp với vectơ cảm ứng từ một góc $\frac{\pi}{6}$. Khi đó, suất điện động tức thời trong khung tại thời điểm t là

A. $e = NBS\omega\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$. **B.** $e = NBS\omega\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right)$.

C. $e = NBS\omega\sin(\omega t)$. **D.** $e = -NBS\omega\cos(\omega t)$.

Câu 7: (Đề thi đại học năm 2008) Một khung dây dẫn hình chữ nhật có 100 vòng, diện tích mỗi vòng 600 cm^2, quay đều quanh trục đối xứng của khung với vận tốc góc 120 vòng/phút trong một từ trường đều có cảm ứng từ bằng 0,2T. Trục quay vuông góc với các đường cảm ứng từ. Chọn gốc thời gian lúc vectơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây ngược hướng với vectơ cảm ứng từ. Biểu thức suất điện động cảm ứng trong khung là

A. $e = 48\pi\sin(40\pi t - \frac{\pi}{2})$ (V). **B.** $e = 4,8\pi\sin(4\pi t + \pi)$ (V).

C. $e = 48\pi\sin(4\pi t + \pi)$ (V). **D.** $e = 4,8\pi\sin(40\pi t - \frac{\pi}{2})$ (V).

Câu 8: Một dòng điện xoay chiều có tần số 50Hz và cường độ hiệu dụng 2,5A. Vào thời điểm t = 0, cường độ dòng điện tức thời bằng không và đang tăng. Biểu thức của cường độ dòng điện tức thời là:

A. $i = 3,53\cos(100\pi t)$ (A). **B.** $i = 3,35\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$.

C. $i = 3,35\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (A). **D.** $i = 3,53\cos(100\pi t - \pi)$ (A)

Câu 9: (Đề thi đại học năm 2007) Dòng điện chạy qua một đoạn mạch có biểu thức $i = I_0\sin(100\pi t)$. Trong khoảng thời gian từ 0 đến 0,01s cường độ dòng điện tức thời có giá trị bằng $0,5I_0$ vào những thời điểm

A. $\frac{1}{300}$s và $\frac{2}{300}$s. **B.** $\frac{1}{400}$s và $\frac{2}{400}$s.

C. $\frac{1}{500}$s và $\frac{3}{500}$s. **D.** $\frac{1}{600}$s và $\frac{5}{600}$s.

❖ ĐOẠN MẠCH CHỈ CHỨA MỘT PHẦN TỬ

Câu 10: Đặt vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần R một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = U_0\cos(\omega t)$ thì cường độ dòng điện chạy qua điện trở có biểu thức $i = I\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi_i)$, trong đó I và φ_i được xác định bởi các hệ thức tương ứng là

A. $I = \frac{U_0}{R}$ và $\varphi_i = \frac{\pi}{2}$. **B.** $I = \frac{U_0}{2R}$ và $\varphi_i = 0$.

C. $I = \frac{U_0}{\sqrt{2}R}$ và $\varphi_i = -\frac{\pi}{2}$. **D.** $I = \frac{U_0}{\sqrt{2}R}$ và $\varphi_i = 0$.

Câu 11: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (V) vào hai đầu một điện trở thuần R = 100 Ω thì cường độ hiệu dụng của dòng điện qua điện trở bằng 2A, giá trị U bằng

A. $200\sqrt{2}$ V. **B.** 200 V. **C.** 100 V. **D.** $100\sqrt{2}$ V.

Câu 12: Một tụ điện C được duy trì bởi hiệu điện thế $u = U_0\cos(2\pi ft)$ (V). Cường độ dòng điện hiệu dụng qua tụ điện

A. tỉ lệ thuận với điện dung C

B. tỉ lệ nghịch với U_0.

C. tỉ lệ nghịch với tần số dòng điện

D. không phụ thuộc tần số dòng điện

Câu 13: Khi tần số dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch chỉ chứa tụ điện tăng lên 4 lần thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua tụ điện

A. tăng lên 2 lần. **B.** tăng lên 4 lần.

C. giảm đi 2 lần. **D.** giảm đi 4 lần.

Câu 14: (Đề thi đại học năm 2007) Trong một đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện thì hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch

A. sớm pha π/4 so với cường độ dòng điện.

B. trễ pha π/4 so với cường độ dòng điện.

C. trễ pha π/2 so với cường độ dòng điện.

D. sớm pha π/2 so với cường độ dòng điện.

Câu 15: Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu một điện trở R thì dòng điện qua điện trở có biểu thức $i_R = I_0\cos\omega t$. Nếu đặt điện áp nói trên vào hai đầu bản tụ điện có điện dung C thì dòng điện qua tụ điện có biểu thức:

A. $i_C = \dfrac{RI_0}{\omega C}\sin\left(\omega t + \dfrac{\pi}{2}\right)$. B. $i_C = RI_0\omega C.\cos\left(\omega t + \dfrac{\pi}{2}\right)$.

C. $i_C = \dfrac{RI_0}{\omega C}\cos\left(\omega t + \dfrac{\pi}{2}\right)$. D. $i_C = RI_0\omega C.\sin\left(\omega t + \dfrac{\pi}{2}\right)$.

Câu 16: Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu điện trở R_1 thì dòng điện qua R_1 có biểu thức $i_1 = I_{01}\cos(\omega t)$. Nếu đặt điện áp nói trên vào hai đầu điện trở R_2 thì biểu thức dòng điện qua R_2 là:

A. $i_2 = \dfrac{R_1}{R_2}I_{01}\cos\left(\omega t - \dfrac{\pi}{2}\right)$. B. $i_2 = \dfrac{R_1}{R_2}I_{01}\cos\omega t$.

C. $i_2 = \dfrac{R_1}{R_2}I_{01}\sin\left(\omega t - \dfrac{\pi}{2}\right)$. D. $i_2 = \dfrac{R_1}{R_2}I_{01}\sin\omega t$.

Câu 17: Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu một điện trở R thì dòng điện qua điện trở có biểu thức $i_R = I_0\cos(\omega t)$. Nếu đặt điện áp nói trên vào hai đầu cuộn dây thuần cảm L thì dòng điện qua cuộn cảm có biểu thức:

A. $i_L = \dfrac{RI_0}{\omega L}\cos\left(\omega t - \dfrac{\pi}{2}\right)$. B. $i_L = R\omega LI_0\sin\omega t$.

C. $i_L = \dfrac{RI_0}{\omega L}\cos\omega t$. D. $i_L = \dfrac{RI_0}{\omega L}\cos\left(\omega t + \dfrac{\pi}{2}\right)$.

Câu 18: Đặt hiệu điện thế $u = U_0\cos(\omega t)$ vào hai bản tụ điện C thì cường độ dòng điện chạy qua C có biểu thức:

A. $i = U_0C\omega\cos(\omega t - \pi/2)$. B. $i = \dfrac{U_0}{C\omega}\cos\omega t$.

C. $i = \dfrac{U_0}{C\omega}\cos(\omega t - \pi/2)$. D. $i = U_0C\omega\cos(\omega t + \pi/2)$.

Câu 19: Đặt một hiệu điện thế $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)$ (V) vào hai đầu của một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L = 2/π H. Biểu thức của cường độ dòng điện chạy trong cuộn dây là

A. $i = \sqrt{2}\cos(100\pi t + 2\pi/3)$ (A).

B. $i = 2\cos(100\pi t + \pi/3)$ (A).

C. $i = \sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/3)$ (A).

D. $i = \sqrt{2}\cos(100\pi t - 2\pi/3)$ (A).

Câu 20: Cho mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần nối tiếp với hộp kín X. Hộp kín X chứa một trong ba phần tử: Điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C. Biết dòng điện qua mạch sớm pha $\dfrac{\pi}{2}$ so với hiệu điện thế hai đầu mạch. Hộp X chứa phần tử

A. L. B. R. C. C. D. L hoặc C.

Câu 21: Cho dòng điện xoay chiều $i = I_0\sin\omega t$ chạy qua mạch gồm R và cuộn dây thuần cảm L mắc nối tiếp. Gọi u, u_R, u_L lần lượt là điện áp tức thời ở hai đầu đoạn mạch, hai đầu điện trở R và hai đầu L. Kết luận nào sau đây là đúng?

A. u_L sớm pha hơn u_R một góc π/2.

B. u_L cùng pha với u giữa hai đầu đoạn mạch.

C. u giữa hai đầu đoạn mạch chậm pha hơn i.

D. u_L chậm pha so với i một góc π/2.

Câu 22: Đặt hiệu điện thế xoay chiều vào hai đầu mạch điện gồm điện trở thuần R và tụ điện C mắc nối tiếp. Gọi u, u_R, u_C lần lượt là điện áp tức thời ở hai đầu đoạn mạch, hai đầu điện trở R và hai đầu tụ điện C. Kết luận nào sau đây đúng?

A. độ lệch pha của u_R và u là π/2.

B. u_R chậm pha hơn i một góc π/2.

C. u_C chậm pha hơn u_R một góc π/2.

D. u_C nhanh pha hơn i một góc π/2.

Câu 23: Trong mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C mắc nối tiếp. Điện áp ở hai đầu đoạn mạch trễ pha $\dfrac{\pi}{3}$ so với điện áp ở hai đầu điện trở. Chọn kết luận đúng.

A. mạch có tính dung kháng. **B.** mạch có $R = |Z_L - Z_C|$.

C. mạch có tính cảm kháng. **D.** mạch cộng hưởng điện.

Câu 24: Trong mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C mắc nối tiếp. Nếu tăng tần số của hiệu điện thế xoay chiều ở hai đầu mạch thì

A. dung kháng tăng. **B.** cảm kháng giảm.

C. điện trở R thay đổi. **D.** tổng trở của mạch thay đổi.

Câu 25: Trong mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C mắc nối tiếp. Lúc đầu, mạch có tính dung kháng, nếu giảm tần số của dòng điện thì

A. dung kháng giảm. **B.** cảm kháng tăng.

C. tổng trở của mạch tăng. **D.** tổng trở của mạch giảm.

Câu 26: Cho một đoạn mạch điện xoay chiều gồm hai trong phần tử: điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L, tụ C mắc nối tiếp. Hiệu điện thế giữa hai đầu mạch và cường độ dòng điện trong mạch lần lượt có biểu thức $u = 220\sqrt{3}\cos(100\pi t - \pi/3)$ (V) và $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)$ (A). Hai phần tử đó là

A. R và L. **B.** R và C.

C. L và C ($Z_L > Z_C$). **D.** L và C ($Z_L < Z_C$).

Câu 27: Đặt một hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0\cos\omega t$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện C. Gọi U là hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch; i, I_0, I lần lượt là giá trị tức thời, giá trị cực đại và giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện trong mạch. Hệ thức liên lạc nào sau đây đúng?

A. $\left|\frac{u^2}{U_0^2} - \frac{i^2}{I_0^2}\right| = 1$. **B.** $\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1$.

C. $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 1$. **D.** $\frac{U}{U_0} + \frac{I}{I_0} = 1$.

Câu 28: Đặt một hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0\cos(\omega t)$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn dây thuần cảm L. Gọi U là hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch; i, I_0, I lần lượt là giá trị tức thời, giá trị cực đại và giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện trong mạch. Hệ thức liên lạc nào sau đây không đúng?

A. $\frac{U}{U_0} - \frac{I}{I_0} = 0$. **B.** $\frac{u^2}{U_0^2} - \frac{i^2}{I_0^2} = 0$.

C. $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 2$. **D.** $\frac{U}{U_0} + \frac{I}{I_0} = \sqrt{2}$.

Câu 29: Đặt một hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0\cos(\omega t)$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần R. Gọi U là hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch; i, I_0, I lần lượt là giá trị tức thời, giá trị cực đại và giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện trong mạch. Hệ thức liên lạc nào sau đây không đúng?

A. $\frac{U}{U_0} - \frac{I}{I_0} = 0$. **B.** $\frac{u}{U} - \frac{i}{I} = 0$.

C. $\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1$. **D.** $\frac{U}{U_0} + \frac{I}{I_0} = \sqrt{2}$.

❖ MẠCH RLC MẮC NỐI TIẾP

Câu 30: Đặt hiệu thế $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t)$ (với u và ω không đổi) vào hai đầu một đoạn mạch RLC không phân nhánh, xác định. Dòng điện chạy trong mạch có:

A. Giá trị tức thời phụ thuộc vào thời gian theo quy luật của hàm số sin và cosin.

B. Giá trị tức thời thay đổi còn chiều không thay đổi theo thời gian.

C. Chiều thay đổi nhưng giá trị tức thời không thay đổi theo thời gian.

D. Cường độ hiệu dụng thay đổi theo thời gian.

Câu 31: Đặt một điện áp xoay chiều có tần số góc ω vào hai đầu đoạn mạch gồm tụ điện C và cuộn dây thuần cảm L mắc nối tiếp. Nếu $\omega L < \frac{1}{C\omega}$ thì cường độ dòng điện trong mạch:

A. Nhanh pha hơn điện áp một góc $\frac{\pi}{2}$.

B. Chậm pha hơn điện áp một góc $\frac{\pi}{2}$.

C. Lệch pha so với điện áp một góc khác $\frac{\pi}{2}$.

D. Có thể chậm pha hoặc nhanh pha hơn điện áp một góc $\frac{\pi}{2}$.

Câu 32: (Đề thi đại học năm 2008) Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần R nối tiếp với tụ điện có điện dung C. Khi dòng điện xoay chiều có tần số góc ω chạy qua thì tổng trở của đoạn mạch là

A. $\sqrt{R^2+\left(\frac{1}{C\omega}\right)^2}$. **B.** $\sqrt{R^2-\left(\frac{1}{C\omega}\right)^2}$.

C. $\sqrt{R^2+(C\omega)^2}$. D. $\sqrt{R^2-(C\omega)^2}$.

Câu 33: Đặt điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V) vào hai đầu một đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}H$ và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}F$ mắc nối tiếp. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong đoạn mạch là

A. 2 A. **B.** 1,7 A. **C.** 1 A. **D.** 1,5 A.

Câu 34: Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 100V vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần L. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu R là 60 V. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm bằng

A. 80 V. **B.** 60 V. **C.** 160 V. **D.** 40 V.

Câu 35: Cho mạch điện gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C mắc nối tiếp. Biết rằng điện áp hiệu dụng ở hai đầu mỗi phần tử R, L, C lần lượt là 120V, 100V và 150V. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch là

A. 130V. B. 70V. C. 370V. D.164V.

Câu 36: (Đề thi tốt nghiệp năm 2009) Đặt một điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) vào 2 đầu đoạn mạch gồm R, L, C mắc nối tiếp. Biết $R = 50\Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}H$ và tụ điện có điện dung $C = \frac{2.10^{-4}}{\pi}F$. Cường độ hiệu dụng trong đoạn mạch là:

A. $2\sqrt{2}$ A. B. 2A. C. 1A. D. $\sqrt{2}$ A.

Câu 37: Đoạn mạch nối tiếp có $R = 40\Omega$; $L = 0,7/\pi$ H và $C = 10^{-4}/\pi$ F, tần số của dòng điện là 50Hz và điện áp hiệu dụng giữa hai đầu R là 80V. Điện áp ở hai đầu đoạn mạch là

A.100V. B. 150V. C. 200V. D.50V.

Câu 38: Một mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm điện trở thuần có giá trị 100Ω, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện C có điện dung $\frac{50}{\pi}\mu F$. Mắc điện áp xoay chiều có tần số 50Hz vào hai đầu đoạn mạch thì thấy dòng điện trong mạch trễ pha hơn điện áp một góc $\frac{\pi}{4}$. Độ tự cảm L có giá trị

A. $\frac{1,5}{\pi}$H. B. $\frac{1}{\pi}$H.. C. $\frac{2}{\pi}$H. D. $\frac{3}{\pi}$H.

Câu 39: Mạch điện không phân nhánh gồm điện trở thuần $R = 50\sqrt{3}\Omega$, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{2\pi}H$ và tụ điện có điện dung $C = \frac{100}{\pi}\mu H$. Mắc vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = 200\cos(100\pi t)$ (V). Biểu thức của cường độ tức thời qua mạch

A. $i = 2\cos(100\pi t + \pi/6)$ (A).

B. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t+\pi/6)$ (A).

C. $i = 2\cos(100\pi t - \pi/6)$ (A).

D. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t-\pi/6)$ (A).

Câu 40: Một mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần $R=100\Omega$, tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-3}}{15\pi}F$ và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{0,5}{\pi}H$ mắc nối tiếp. Biểu thức của cường độ dòng điện tức thời qua mạch $i = 2\cos(100\pi t)$(A). Điện áp ở hai đầu mạch có biểu thức

A. $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t+\pi/4)$ (V).

B. $u = 200\cos(100\pi t+\pi/4)$(V).

C. $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t-\pi/4)$ (V).

D. $u = 200\cos(100\pi t-\pi/4)$(V).

Câu 41: Một mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L mắc nối tiếp. Điện áp ở hai đầu mạch $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/2)$ (V) và cường độ dòng điện qua mạch là $i = 5\cos(100\pi t + \pi/4)$(A). Giá trị của R và L lần lượt là

A. 20 Ω và $\frac{1}{10\pi}$ H. **B.** 20 Ω và $\frac{2}{10\pi}$ H.

C. 10 Ω và $\frac{1}{10\pi}$ H. **D.** 10 Ω và $\frac{2}{10\pi}$ H.

Câu 42: Đoạn mạch xoay chiều AB gồm điện trở thuần có giá trị $50\sqrt{3}\,\Omega$ và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{0,5}{\pi}$ H mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có biểu thức $u_{AB} = 100\cos(100\pi t)$ (V). Biểu thức của điện áp giữa hai đầu L là

A. $u_L = 50\cos(100\pi t + \pi/2)$ (V).

B. $u_L = 50\cos(100\pi t + \pi/6)$ (V).

C. $u_L = 50\cos(100\pi t + \pi/4)$ (V).

D. $u_L = 50\cos(100\pi t + \pi/3)$ (V).

Câu 43: (Đề thi đại học năm 2010) Đặt điện áp $u = U_0\cos(\omega t)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Gọi i là cường độ dòng điện tức thời trong đoạn mạch; u_1, u_2 và u_3 lần lượt là điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở, giữa hai đầu cuộn cảm và giữa hai đầu tụ điện. Hệ thức đúng là

A. $i = \frac{u}{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$. **B.** $i = u_3\omega C$.

C. $i = \frac{u_1}{R}$. **D.** $i = \frac{u_2}{\omega L}$.

Câu 44: Một đoạn mạch gồm một điện trở thuần R nối tiếp với cuộn dây có điện trở R_0 và hệ số tự cảm L. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = U_0\cos(\omega t)$. Kết luận nào sau đây là đúng?

A. Điện áp giữa hai đầu cuộn dây nhanh pha $\frac{\pi}{2}$ so với dòng điện trong mạch.

B. Điện áp ở hai đầu điện trở luôn cùng pha với dòng điện.

C. Điện áp ở hai đầu cuộn dây cùng pha với điện áp ở hai đầu điện trở

D. Điện áp ở hai đầu đoạn mạch cùng pha với điện áp ở hai đầu cuộn dây.

Câu 45: Mắc mạch điện xoay chiều gồm RLC nối tiếp vào điện áp $u = U_0\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(V)$ thì dòng điện qua mạch là $i = I_0\cos(100\pi t + \pi/6)$ (A). Kết luận nào sau đây đúng

A. $Z_L > Z_C$. **B.** $Z_L < Z_C$. **C.** $Z_L = Z_C$. **D.** $Z_L < R$.

Câu 46: Điện áp của mạch điện xoay chiều $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/2)$ (V) và cường độ dòng điện qua mạch là $i = 5\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/3)$ (A). Trong mạch điện có thể

A. chỉ chứa cuộn dây thuần cảm.

B. chỉ chứa điện trở thuần và tụ điện .

C. chỉ chứa cuộn dây thuần cảm và tụ điện .

D. chỉ chứa cuộn dây thuần cảm và điện trở thuần.

Câu 47: Cho một đoạn mạch xoay chiều mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung $C = \frac{2.10^{-4}}{\pi}$ F. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế có biểu thức $u = U_0\cos(100\pi t)$. Để điệp áp tức thời giữa hai đầu tụ điện C lệch pha $\frac{3\pi}{4}$ so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch thì điện trở R có giá trị

A. 50 Ω. **B.** $150\sqrt{3}$ Ω. **C.** 100 Ω. **D.** $100\sqrt{2}$ Ω.

Câu 48: Đặt một điện áp xoay chiều có tần số góc ω vào hai đầu đoạn mạch thì dòng điện trong mạch nhanh pha hơn điện áp hai đầu đoạn mạch. Kết luận nào sau đây là đúng khi nói về các phần tử của mạch điện:

A. Mạch điện gồm cuộn dây có điện trở hoạt động.

B. Mạch điện gồm điện trở nối tiếp với tụ điện

C. Mạch điện gồm điện trở nối tiếp với cuộn dây có điện trở hoạt động.

D. Đoạn mạch gồm điện trở, cuộn dây thuần cảm và tụ điện mắc nối tiếp trong đó cảm kháng lớn hơn dung kháng.

Câu 49: Dòng điện xoay chiều có tần số góc ω qua đoạn mạch gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và một tụ điện có điện dung C nối tiếp. Điện áp ở hai đầu đoạn mạch sớm pha hơn cường độ dòng điện. Kết luận nào sau đây đúng

A. $LC\omega > 1$. **B.** $LC\omega^2 > 1$. **C.** $LC\omega < 1$. **D.** $LC\omega^2 < 1$.

u sớm pha hơi i $\Longrightarrow Z_L > Z_C \Rightarrow L\omega > \frac{1}{C\omega} \Rightarrow LC\omega^2 > 1$

Câu 50: (Đề thi cao đẳng năm 2010) Đặt điện áp u = U_0cosωt có ω thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Khi $\omega < \frac{1}{\sqrt{LC}}$ thì

A. Điện áp hiệu dung giữa hai đầu điện trở thuần r bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

B. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần r nhỏ hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

C. Cường độ dòng điện trong đoạn mạch sớm pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

D. Cường độ dòng điện trong mạch cùng pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

Câu 51: Đoạn mạch gồm điện trở thuần R = 25Ω, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$H và tụ điện C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều có tần số 50Hz thì điện áp ở hai đầu đoạn mạch trễ pha $\frac{\pi}{4}$ so với cường độ dòng điện. Dung kháng của tụ điện có giá trị:

A. 100Ω **B.** 150Ω **C.** 125Ω **D.** 75Ω

Câu 52: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch có R = 30Ω nối tiếp với cuộn dây thuần cảm thì dòng điện trong mạch có biểu thức $i = 6\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (A) và trễ pha với điện áp một góc $\frac{\pi}{6}$. Độ tự cảm của cuộn dây có giá trị:

A. $\frac{\sqrt{3}}{10\pi}$ H. **B.** $\frac{3\sqrt{3}}{10\pi}$ H. **C.** $\frac{1}{10\sqrt{3}\pi}$H. **D.** $\frac{\sqrt{3}\pi}{10}$H.

Câu 53: Mạch điện gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C mắc nối tiếp. Khi điện áp ở hai đầu đoạn mạch là $u = U_0\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$ thì điện áp ở hai đầu cuộn dây là $u_L = U_{0L}\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$. Nhận xét nào sau đây đúng?

A. Mạch có tính cảm kháng. **B.** Mạch có tính dung kháng.

C. Mạch có tính cộng hưởng.

D. Điện trở thuần R có giá trị bằng hiệu số giữa cảm kháng và dung kháng.

Câu 54: (Đề thi đại học năm 2009) Một đoạn mạch có điện trở thuần R = 10Ω, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{10\pi}$H và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-3}}{2\pi}$F. Khi đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch trên thì biểu thức điện áp tức thời ở hai đầu cuộn cảm thuần có dạng $u_L = 20\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/2)$ (V). Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là

A. $u = 40\cos(100\pi t + \pi/4)$ (V). **B.** $u = 40\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/4)$ (V).

C. $u = 40\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/4)$ (V). **D.** $u = 40\cos(100\pi t - \pi/4)$ (V).

❖ CÔNG SUẤT – HỆ SỐ CÔNG SUẤT

Câu 55: Một mạch điện gồm điện trở thuần R = 60Ω và tụ điện $C = \frac{10^{-3}}{8\pi}$F. Mắc vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều (220V-50Hz). Hệ số công suất của mạch là

A.0,6. **B.** 0,4. **C.** 0,8. **D.** 1.

Câu 56: Mạch điện gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều (100V-50Hz). Cho biết công suất của mạch điện là 30W và hệ số công suất là 0,6. Giá trị đúng của R là

A. 60Ω. **B.** 333Ω. **C.**120Ω. **D.** 200Ω.

Câu 57: Cuộn dây có điện trở thuần 50Ω và độ tự cảm L được mắc vào điện áp xoay chiều có trị hiệu dụng 100V và chu kì 0,02s. Cho biết công suất của mạch điện là 100W. Giá trị của L là

A. $\frac{2}{\pi}$H. **B.** $\frac{1}{\pi}$H. **C.** $\frac{0,5}{\pi}$H. **D.** $\frac{0,4}{\pi}$H.

Câu 58: Mạch điện gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có trị hiệu dụng U không đổi thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu L và C thoả $U_C = 2U_L = U$. Hệ số công suất của mạch điện có giá trị

A. $\frac{1}{2}$. **B.** $\frac{\sqrt{3}}{2}$. **C.** $\frac{\sqrt{2}}{2}$. **D.** 1.

Câu 59: Mắc một bóng đèn dây tóc được xem như một điện trở thuần R sáng bình thường vào một mạng điện xoay chiều (220V–50Hz). Nếu mắc nó vào mạng điện xoay chiều 220V-60Hz thì độ sáng của bóng đèn sẽ

A. tăng lên. **B.** giảm đi.
C. không đổi. **D.** có thể tăng, có thể giảm.

Câu 60: Một mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm điện trở thuần $R = 60\Omega$, tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}F$ và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1,8}{\pi}H$. Điện áp ở hai đầu mạch $u = 100\cos(100\pi t)$ (V). Công suất tiêu thụ của mạch bằng

A. 200W. **B.** 100W. **C.** 30W. **D.** 25W.

Câu 61: Cho mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm điện trở R = 50 Ω, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{2\pi}H$ và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}F$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có trị hiệu dụng 100V và tần số 50Hz. Công suất tiêu thụ của mạch là

A. 100W. **B.** 150W . **C.** 200W. **D.** 250W.

Câu 62: (Đề thi cao đẳng năm 2009) Đặt điện áp $u = 100\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$(V) vào 2 đầu đoạn mạch có điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp thì dòng điện qua mạch là $i = 2\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$(A). Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là:

A. $100\sqrt{3}$W. **B.** 50W. **C.** $50\sqrt{3}$W. **D.**100W.

Câu 63: Chọn câu **đúng.** Cho mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây (có điện trở 50Ω, độ tự cảm $L = \frac{4}{10\pi}H$), tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}F$ và điện trở thuần $R = 30\Omega$. Tất cả được mắc nối tiếp với nhau, rồi đặt vào hai đầu đoạn mạch có hiệu điện thế xoay chiều $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V). Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch và trên điện trở R lần lượt là:

A. 28,8W và 10,8W. **B.** 80W và 30W.
C. 160W và 30W. **D.** 80W và 31,6W.

Câu 64: Một đoạn mạch gồm điện trở R mắc nối tiếp với cuộn dây rồi đặt vào hiệu điện thế: $u = 150\cos(100\pi t)$ (V). Biết hiệu điện thế hai đầu R và hai đầu cuộn dây lần lượt là 35V và 85V. Mạch tiêu thụ công suất 37,5W. Cường độ hiệu dụng của mạch là :

A. 1A. **B.** 0,5A. **C.** 1,5A. **D.** $\sqrt{2}$ A.

Câu 65: Cho mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm: điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{0,2}{\pi}H$, và tụ điện có điện dung $C = 31,8\mu F$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có trị hiệu dụng $200\sqrt{2}V$ và tần số 50Hz thì công suất tiêu thụ của mạch là 400W. Hệ số công suất là

A. $\frac{1}{\sqrt{5}}$. **B.** $\frac{2}{\sqrt{5}}$. **C.** $\frac{3}{\sqrt{5}}$. **D.** $\frac{1}{\sqrt{5}}$ hoặc $\frac{2}{\sqrt{5}}$.

Câu 66: Cho dòng điện xoay chiều $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (A) chạy qua điện trở R =100Ω thì sau thời gian 5 phút nhiệt tỏa ra từ điện trở là

A. 240 J **B.** 120 kJ **C.** 240 kJ **D.** 12 kJ.

❖ CỘNG HƯỞNG

Câu 67: Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C nối tiếp, giá trị của R đã biết, L cố định. Đặt một hiệu điện thế xoay chiều ổn định vào hai đầu đoạn mạch, ta thấy cường độ dòng điện qua mạch chậm pha $\frac{\pi}{3}$ so với hiệu điện thế trên đoạn RL. Để trong mạch có cộng hưởng thì dung kháng Z_C của tụ phải có giá trị bằng

A. $\frac{R}{\sqrt{3}}$. **B.** R. **C.** $R\sqrt{3}$ **D.** 3R.

Câu 68: (Đề thi đại học năm 2007) Đặt hiệu điện thế $u = U_0\sin\omega t$ (U_0 không đổi) vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Biết điện trở thuần của mạch không đổi. Khi có hiện tượng cộng hưởng điện trong đoạn mạch, phát biểu nào sau đây **sai**?

A. Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu điện trở R nhỏ hơn hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch.

B. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch đạt giá trị lớn nhất.

C. Hiệu điện thế tức thời ở hai đầu đoạn mạch cùng pha với hiệu điện thế tức thời ở hai đầu điện trở R.

D. Cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch bằng nhau.

Câu 69: Mạch điện không phân nhánh gồm điện trở thuần $R = 100\Omega$, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{2}{\pi}$H và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Mắc mạch điện vào nguồn (220V-50Hz). Để cường độ hiệu dụng qua mạch có giá trị cực đại thì giá trị của C là

A. $\frac{50}{\pi}\mu F$. B. $\frac{10^{-3}}{\pi}$F. C. $\frac{5.10^{-3}}{\pi}$F D. $\frac{500}{\pi}\mu$F.

Câu 70: Trong đoạn mạch RLC nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng điện. Tăng dần tần số dòng điện và giữ nguyên các thông số của mạch, kết luận nào sau đây là đúng

A. Hệ số công suất của đoạn mạch giảm.

B. Cường độ hiệu dụng của dòng điện tăng.

C. Hiệu điện thế hiệu dụng trên tụ điện tăng.

D. Hiệu điện thế hiệu dụng trên cuộn càng giảm.

Câu 71: Trong mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C mắc nối tiếp. Lúc đầu, mạch có tính cảm kháng, nếu giảm tần số của dòng điện một lượng nhỏ (sao cho tần số vẫn nhỏ hơn giá trị $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$) thì

A. dung kháng giảm. B. cảm kháng tăng.

C. tổng trở của mạch tăng. D. tổng trở của mạch giảm.

Câu 72: Cho một đoạn mạch điện xoay chiều AB gồm R, L, C mắc nối tiếp có $R = 200\Omega$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch này một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220V và tần số thay đổi được. Khi thay đổi tần số, công suất tiêu thụ có thể đạt giá trị cực đại bằng

A. 200W. B. $220\sqrt{2}$ W. C. 242 W. D. 484W.

Câu 73: Một đoạn mạch không phân nhánh gồm điện trở R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C mắc nối tiếp. Mắc đoạn mạch trên vào điện áp xoay chiều hình sin thì điện áp tức thời ở hai đầu đoạn mạch cùng pha với cường độ dòng điện trong mạch. Kết luận nào sau đây không đúng?

A. Hệ số công suất của mạch đạt giá trị cực đại.

B. Cảm kháng bằng dung kháng.

C. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn dây L và hai đầu điện trở R bằng nhau.

D. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch và hai đầu điện trở R bằng nhau.

Câu 74: Dung kháng của một mạch RLC mắc nối tiếp đang có giá trị nhỏ hơn cảm kháng. Muốn xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện trong mạch ta phải

A. Tăng điện dung của tụ điện.

B. Tăng hệ số tự cảm của cuộn dây.

C. Giảm điện trở của mạch.

D. Giảm tần số dòng điện xoay chiều.

Câu 75: Chọn câu **đúng.** Một đoạn mạch RLC mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm. Biết rằng điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm L và hai đầu tụ điện C bằng nhau. Điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch và dòng điện trong mạch

A. cùng pha. B. sớm pha. C. trễ pha. D. vuông pha.

Câu 76: (Đề thi đại học năm 2007) Đặt hiệu điện thế $u = 100\sqrt{2}\sin100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh với C, R có độ lớn không đổi và $L = \frac{1}{\pi}$H, khi đó hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu mỗi phần tử R, Lvà C có độ lớn như nhau. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

A. 350 W. B. 100 W. C. 200 W. D. 250 W.

Câu 77: Một đoạn mạch gồm điện trở R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung $C = 15,9\,\mu F$ mắc nối tiếp. Mắc mạch điện vào nguồn (220V-50Hz) thì điện áp hiệu dụng ở R là 220V. Giá trị của L là

A. 0,318H. B.0,636H. C. 0,159H. D. 0,468H.

Câu 78: Đoạn mạch nối tiếp có điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L=\frac{0,4}{\pi}H$ và tụ điện có điện dung $C=\frac{10^{-3}}{\pi}F$. Để điện áp hai đầu đoạn mạch cùng pha với điện áp giữa hai đầu điện trở R thì tần số dòng điện có giá trị

A. 100Hz. **B.** 75Hz. **C.** 50Hz. **D.**25Hz.

Câu 79: (Đề thi cao đẳng năm 2008) Đặt một hiệu điện thế xoay chiều có tần số thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Khi tần số dòng điện trong mạch lớn hơn giá trị $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

A. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở bằng hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

B. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây nhỏ hơn hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai bản tụ điện.

C. Dòng điện chạy trong đoạn mạch chậm pha so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch.

D. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở lớn hơn hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch?

Câu 80: Đoạn mạch RLC nối tiếp với ampe kế được mắc vào điện áp xoay chiều u = 200cos(100πt) (V). Cho biết trong mạch có hiện tượng cộng hưởng điện và số chỉ của ampe kế là 2A. Giá trị của R là

A. 100Ω. **B.** 50Ω. **C.**$50\sqrt{2}\Omega$. **D.** $100\sqrt{2}\Omega$.

Câu 81: Mạch điện gồm RLC nối tiếp vào mạng điện xoay chiều có điện áp u =U₀cosωt(V). Cho biết khi $\omega_1 = 10\pi\ rad/s$ và $\omega_2 = 160\pi\ rad/s$ thì cường độ hiệu dụng trong mạch như nhau. Tính giá trị của ω để cường độ dòng điện qua mạch cực đại

A.170π rad/s. **B.** 85 π rad/s. **C.** 150π rad/s. **D.**40π rad/s.

Câu 82: Cho một đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L=\frac{1}{\pi}H$ và tụ điện có điện dung $C=\frac{25}{\pi}\mu F$ nối tiếp. Hiệu điện thế xoay chiều đặt vào hai đầu mạch ổn định và có biểu thức u = U₀sin(100πt). Để hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch lệch pha $\pi/2$ so với hiệu điện thế giữa hai đầu bộ tụ thì phải ghép thế nào và giá trị của C' bằng bao nhiêu?

A. ghép C'song song C, C' = 75/π μF.

B. ghép C'nối tiếp C, C' = 75/π μF.

C. ghép C'song song C, C' = 25 μF.

D. ghép C'nối tiếp C, C' = 100 μF.

Câu 83: (Đề thi cao đẳng năm 2008) Một đoạn mạch RLC không phân nhánh gồm điện trở thuần 100Ω, cuộn dây thuần cảm có hệ số tự cảm $L=\frac{1}{\pi}H$ và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện hiệu điện thế u = $200\sqrt{2}$cos(100πt) (V). Thay đổi điện dung C của tụ điện cho đến khi hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây đạt giá trị cực đại. Giá trị cực đại đó bằng

A. 200 V. **B.** $100\sqrt{2}$ V. **C.** $50\sqrt{2}$ V. **D.** 50 V.

Câu 84: Cho hai đoạn mạch không phân nhánh: $R_1L_1C_1$ và $R_2L_2C_2$ có tần số riêng đều bằng f_0. Khi mắc nối tiếp hai đoạn mạch này thì tần số riêng của mạch đó là

A. 2 f_0. **B.** 3 f_0. **C.** f_0. **D.** 0,5 f_0.

❖ BIẾN THIÊN R, L, C

Câu 85: (Đề thi đại học năm 2008) Đoạn mạch điện xoay chiều gồm biến trở R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Biết hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu đoạn mạch là U, cảm kháng Z_L, dung kháng Z_C (với $Z_C \neq Z_L$) và tần số dòng điện trong mạch không đổi. Thay đổi R đến giá trị R_0 thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt giá trị cực đại P_m, khi đó:

A. $R_0 = Z_L + Z_C$. **B.** $P_m = \frac{U^2}{R_0}$.

C. $P_m = \frac{Z_L^2}{R_0}$. **D.** $R_0 = |Z_L - Z_C|$.

Câu 86: Một đoạn mạch không phân nhánh gồm tụ điện có điện dung $C=\frac{10^{-4}}{\pi}F$ và biến trở R. Mắc vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều (220V-50Hz). Điều chỉnh biến trở để công suất tiêu thụ lớn nhất thì giá trị biến trở là

A.100Ω. **B.** 50Ω. **C.** 120Ω. **D.** 150Ω.

Câu 87: (Đề thi cao đẳng năm 2010) Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với một biến trở R. Ứng với hai giá trị $R_1 = 20\ \Omega$ và $R_2 = 80\ \Omega$ của biến trở thì công suất tiêu thụ trong đoạn mạch đều bằng 400 W. Giá trị của U là

A. 400 V. **B.** 200 V. **C.** 100 V. **D.** $100\sqrt{2}$ V.

Câu 88: Cho mạch xoay chiều không phân nhánh gồm điện trở thuần R (thay đổi được) và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L. Hiệu điện thế hai đầu mạch $u = U\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V). Biết rằng khi $R = 180\Omega$ và $R = 320\Omega$ thì mạch tiêu thụ cùng công suất P = 45W. Giá trị của L và U là

A. $L = \frac{2}{\pi}$ H và U = 100V. **B.** $L = \frac{2,4}{\pi}$ H và U = 100V.

C. $L = \frac{2}{\pi}$ H và U = 150V. **D.** $L = \frac{2,4}{\pi}$ H và U = 150V.

Câu 89: Một mạch điện xoay chiều nối tiếp gồm tụ $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ F, cuộn dây thuần cảm $L = \frac{4}{5\pi}$ H và biến trở R. Đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế $u = 200\cos(100\pi t)$ (V). Thay đổi R để công suất mạch cực đại. Giá trị của R và công suất lúc này lần lượt là

A. 120Ω và $\frac{250}{3}$ W. **B.** 120Ω và 250W.

C. 280 Ω và 250 W. **D.** 280Ω và $\frac{250}{3}$ W.

Câu 90: Một mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm cuộn dây (có điện trở thuần $R_0 = 10\Omega$, độ tự cảm $L = \frac{4}{10\pi}$ H), tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F và điện trở thuần R thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế xoay chiều $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V). Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đạt giá trị cực đại khi R có giá trị:

A. 110Ω. **B.** 78,1Ω. **C.** 50Ω. **D.** 148,7Ω.

Câu 91: Một mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm cuộn dây (có điện trở thuần $R_0 = 30\Omega$, độ tự cảm $L = \frac{6}{10\pi}$ H), tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F và điện trở thuần R thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch có hiệu điện thế xoay chiều $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V). Công suất tiêu thụ trên R đạt giá trị cực đại khi R có giá trị:

A. 110Ω. **B.** 78,1Ω. **C.** 50Ω. **D.** 148,7Ω.

Câu 92: Một đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh gồm cuộn dây (điện trở thuần r = 15Ω, độ tự cảm $L = \frac{0,2}{\pi}$ H) và điện trở R thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có tần số 50Hz. Điều chỉnh R để công suất tỏa nhiệt trên R lớn nhất, khi đó giá trị của R là

A. 15 Ω. **B.** 10 Ω. **C.** 25 Ω. **D.** 40 Ω.

Câu 93: (Đề thi đại học năm năm 2007) Đặt hiệu điện thế $u = U_0\sin\omega t$ (U_0 và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Biết độ tự cảm và điện dung được giữ không đổi. Điều chỉnh trị số điện trở R để công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt cực đại. Khi đó hệ số công suất của đoạn mạch bằng

A. 0,5. **B.** 0,85. **C.** $\frac{\sqrt{2}}{2}$. **D.** 1.

Câu 94: Mạch điện xoay chiều gồm biến trở R và tụ điện C nối tiếp. Mắc mạch vào mạng điện xoay chiều (220V-50Hz). Điều chỉnh R ta thấy khi R có hai giá trị 25 Ω và 100 Ω thì công suất như nhau. Giá trị điện dung C

A. $\frac{10^{-4}}{\pi}$ F. **B.** $\frac{4.10^{-3}}{\pi}$ F. **C.** $\frac{10^{-3}}{5\pi}$ F. **D.** $\frac{10^{-3}}{4\pi}$ F.

Câu 95: Mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F. Tần số dòng điện 50Hz. Điều chỉnh R đến giá trị 200 Ω thì công suất tiêu thụ lớn nhất. Giá trị đúng của L là

A. $\frac{1}{\pi}$ H. **B.** $\frac{2}{\pi}$ H. **C.** $\frac{3}{\pi}$ H. **D.** $\frac{4}{\pi}$ H.

Câu 96: Mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \dfrac{0,2}{\pi}$ H và biến trở R. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có tần số 50Hz. Khi R = 10Ω, công suất của mạch 10W. Giá trị khác của biến trở mà công suất vẫn là 10W là

A. 15Ω. **B.** 10Ω. **C.** 20Ω. **D.** 40Ω.

Câu 97: Cho một đoạn mạch điện xoay chiều gồm một biến trở R mắc nối tiếp với một cuộn thuần cảm có độ tự cảm $L = \dfrac{1}{\pi}$ H. Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch ổn định và có biểu thức u = 100cos(100πt) (V). Thay đổi R, ta thu được công suất toả nhiệt cực đại trên biến trở bằng

A. 12,5W. **B.** 25W. **C.** 50W. **D.** 100W.

Câu 98: Một đoạn mạch gồm biến trở R mắc nối tiếp với cuộn dây có độ tự cảm L = 0,08H và điện trở thuần r = 32Ω. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế dao động điều hoà ổn định có tần số góc 300 rad/s. Để công suất toả nhiệt trên biến trở đạt giá trị lớn nhất thì điện trở của biến trở phải có giá trị bằng bao nhiêu?

A. 56Ω. **B.** 24Ω. **C.** 32Ω. **D.** 40Ω.

Câu 99: Một đoạn mạch không phân nhánh gồm biến trở R, cuộn dây thuần cảm $L = \dfrac{0,5}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung $C = \dfrac{10^{-4}}{\pi}$ F. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế ổn định có biểu thức $u = U\sqrt{2}\cos(100\pi t)$. Khi thay đổi R, ta thấy có hai giá trị khác nhau của biến trở là R_1 và R_2 ứng với cùng một công suất tiêu thụ P của mạch. Kết luận nào sau đây là không đúng

A. $R_1.R_2 = 5000\ \Omega^2$. **B.** $R_1 + R_2 = \dfrac{U^2}{P}$.

C. $|R_1 - R_2| = 50\Omega$. **D.** $P \le \dfrac{U^2}{100}$.

Câu 100: (Đề thi đại học năm năm 2009) Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp theo thứ tự trên. Gọi U_L, U_R và U_C lần lượt là các điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mỗi phần tử. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB lệch pha $\dfrac{\pi}{2}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch NB (đoạn mạch NB gồm R và C). Hệ thức nào dưới đây là đúng?

A. $U^2 = U_R^2 + U_C^2 + U_L^2$. **B.** $U_C^2 = U_R^2 + U_L^2 + U^2$.

C. $U_L^2 = U_R^2 + U_C^2 + U^2$ **D.** $U_R^2 = U_C^2 + U_L^2 + U^2$

Câu 101: Cho đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh theo thứ tự gồm: Cuộn dây thuần cảm độ tự cảm $L = \dfrac{4}{\pi}$ H. Biến trở R và tụ điện có điện dung $C = \dfrac{10^{-4}}{\pi}$ F. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều ổn định có biểu thức: $u = U_0\cos(100\pi t)$ (V). Để u_{RL} (điện áp tức thời ở hai đầu phần tử R và L) lệch pha $\dfrac{\pi}{2}$ so với u_{RC} (điện áp tức thời ở hai đầu R và C) thì R bằng bao nhiêu?

A. R = 300Ω. **B.** R = 100Ω.

C. $R = 100\sqrt{2}\ \Omega$. **D.** R = 200Ω.

Câu 102: Cho mạch điện AB gồm một cuộn cảm thuần L, một tụ điện C và một điện trở hoạt động R = 50Ω (theo thứ tự đó) mắc nối tiếp với nhau. Khi đặt vào A, B một điện áp xoay chiều $u = 120\sqrt{2}\cos(120\pi t)$(V) thì điện áp giữa hai đầu mạch AM (mạch AM chứa L và C) lệch pha $\dfrac{\pi}{6}$ so với u. Cường độ dòng điện qua mạch có giá trị hiệu dụng bằng

A. 1,2A. **B.** 1,5A. **C.** 0,6A. **D.** 2,4A.

Câu 103: Lần lượt đặt các điện áp xoay chiều $u_1 = U\sqrt{2}\cos(100\pi t + \varphi_1)$; $u_2 = U\sqrt{2}\cos(120\pi t + \varphi_2)$ và $u_3 = U\sqrt{2}\cos(110\pi t + \varphi_3)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện trong đoạn mạch có biểu thức tương ứng là: $i_1 = I\sqrt{2}\cos(100\pi t)$; $i_2 = I\sqrt{2}\cos(120\pi t + \dfrac{2\pi}{3})$ và $i_3 = I'\sqrt{2}\cos(110\pi t - \dfrac{2\pi}{3})$. So sánh I và I', ta có:

A. I = I'. **B.** $I = I'\sqrt{2}$. **C.** I < I'. **D.** I > I'.

❖ CÁC DỤNG CỤ ĐIỆN

Câu 104: Chọn câu **đúng**. Nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều một pha, máy phát điện xoay chiều ba pha, động cơ không đồng bộ ba pha, máy biến áp dựa trên:

A.Việc sử dụng từ trường quay.

B. Hiện tượng cảm ứng điện từ và sử dụng từ trường quay

C. Hiện tượng cảm ứng điện từ.

D. Hiện tượng tự cảm.

Câu 105: Rôto của máy phát điện xoay chiều có 5 cặp cực, quay với tốc độ 720 vòng/phút. Tần số của suất điện động là

A. 50Hz. **B.** 100Hz. **C.**60Hz. **D.** 120Hz.

Câu 106: Rôto của máy phát điện xoay chiều có 5 cặp cực, tần số của dòng điện là 50Hz. Tốc độ quay của rôto là

A. 12vòng/s. **B.**10vòng/s. **C.** 20vòng/s. **D.** 24vòng/s.

Câu 107: Trong các câu sau đây, câu nào **sai**?

A. Máy phát điện xoay chiều hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

B. Máy phát điện là thiết bị biến đổi cơ năng thành điện năng.

C. Mỗi máy phát điện đều có hai bộ phận chính là phần cảm và phần tạo ra từ trường.

D. Một trong các cách tạo ra suất điện động cảm ứng trong máy phát điện là tạo ra từ trường quay và các vòng dây đặt cố định.

Câu 108: Số vòng trên cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp lần lượt là 300 vòng và 2400 vòng. Khi máy hoạt động, nếu dòng điện chạy trong cuộn sơ cấp là 18A thì dòng điện chạy trong cuộn thứ cấp là: (bỏ qua sự hao phí điện năng)

A. 2,25A. **B.** 144A. **C.** 5A. **D.** 14,4A.

Câu 109: Một máy tăng thế lý tưởng có tỉ số vòng dây giữa các cuộn sơ cấp N_1 và thứ cấp N_2 là 3. Biết cường độ dòng điện trong cuộn sơ cấp và hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn sơ cấp lần lượt là $I_1 = 6$ A và $U_1 = 120$ V. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong cuộn thứ cấp và hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp lần lượt là

A. 2A và 360 V. **B.** 18 V và 360 V.

C. 2 A và 40 V. **D.** 18 A và 40 V.

Câu 110: Điều nào sau đây là không đúng khi nói về dòng điện xoay chiều ba pha?

A. Các dòng điện xoay chiều trong hệ thống dòng điện xoay chiều ba pha phải được tạo ra từ ba máy phát điện xoay chiều một pha.

B. Dòng điện xoay chiều ba pha có các dòng điện xoay chiều một pha lệch pha nhau góc $\frac{\pi}{3}$.

C. Mỗi dòng điện xoay chiều trong hệ thống dòng điện xoay chiều ba pha đều có cùng biên độ, cùng tần số.

D. Dòng điện xoay chiều ba pha là hệ thống ba dòng điện xoay chiều một pha.

Câu 111: Phát biểu nào sau đây là **không đúng** khi nói về cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều ba pha?

A. Máy phát điện xoay chiều ba pha hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

B. Stato gồm ba cuộn dây giống nhau, bố trí lệch nhau 120^0 trên một vòng tròn.

C. Các cuộn dây của máy phát điện xoay chiều ba pha có thể mắc theo kiểu hình sao hoặc hình tam giác một cách tuỳ ý.

D. Máy phát điện xoay chiều ba pha là dụng cụ biến điện năng thành cơ năng.

Câu 112: Chọn câu **sai.**

A. Động cơ không đồng bộ ba pha biến điện năng thành cơ năng

B. Động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động dựa trên cơ sở của hiện tượng cảm ứng điện từ và sử dụng từ trường quay.

C. Vận tốc góc của khung dây luôn nhỏ hơn vận tốc góc của từ trường quay.

D. Động cơ không đồng bộ ba pha tạo ra dòng điện xoay chiều ba pha.

Câu 113: Trong động cơ không đồng bộ ba pha, từ trường quay được tạo ra bằng cách:

A. Cho ba dòng điện một pha vào ba cuộn dây.

B. Dùng động cơ để quay một nam châm hình chữ U bên trong động cơ.

C. Cho ba dòng điện một pha vào một cuộn dây.

D. Cho dòng điện ba pha vào ba cuộn dây giống nhau được bố trí lêch nhau 1/3 vòng tròn.

Câu 114: Về cấu tạo, stato của động cơ không đồng bộ ba pha gồm:

A. Ba nam châm vĩnh cửu bố trí lệch nhau 1/3 vòng tròn.

B. Ba cuộn dây giống nhau quấn trên ba lõi sắt bố trí lệch nhau 1/3 vòng tròn.

C. Ba nam châm điện bố trí lêch nhau 1/3 vòng tròn.

D. Ba cuộn dây giống nhau quấn trên ba lõi sắt bố trí lệch nhau 1/3 vòng tròn và mắc nối tiếp với nhau.

Câu 115: Trong các câu sau đây, câu nào **sai** khi nói về máy biến áp:

A. Khi máy giảm thế hoạt động thì điện áp hai đầu cuộn sơ cấp lớn hơn điện áp hai đầu cuộn thứ cấp.

B. Tỉ số giữa hiệu điện thế hiệu dụng của cuộn thứ cấp và cuộn sơ cấp cũng là tỉ số số vòng dây của chúng.

C. Gọi U_1, I_1, U_2, I_2 lần lượt là điện áp và cường độ dòng điện hiệu dụng trong cuộn sơ cấp và thứ cấp thì ta luôn có $U_1I_1 = U_2I_2$

D. Máy biến áp là thiết bị hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ, dùng để tăng hoặc giảm điện áp.

Câu 116: Chọn câu **đúng**. Gọi N_1 là số vòng dây của cuộn sơ cấp, N_2 là số vòng dây cuộn thứ cấp và $N_1 < N_2$. Máy biến thế này có tác dụng:

A. Tăng cường độ dòng điện, giảm hiệu điện thế.

B. Giảm cường độ dòng điện, tăng hiệu điện thế.

C. Tăng cường độ dòng điện, tăng hiệu điện thế.

D. Giảm cường độ dòng điện, giảm hiệu điện thế.

Câu 117: Chọn câu **đúng**. Trong quá trình truyền tải điện năng, máy biến thế có vai trò:

A. Giảm điện trở của dây dẫn.

B. Tăng hiệu điện thế truyền tải để giảm hao phí trong quá trình truyền tải.

C. Giảm hiệu điện thế truyền tải để giảm hao phí trong quá trình truyền tải.

D. Tăng công suất truyền tải.

Câu 118: Chọn câu **sai**. Trong một máy biến thế, nếu bỏ qua hao phí điện năng của các cuộn sơ cấp và thứ cấp thì:

A. Máy biến thế làm tăng hiệu điện thế bao nhiêu lần thì cường độ dòng điện giảm bấy nhiêu lần và ngược lại.

B. Máy hạ thế có tác dụng làm tăng cường độ dòng điện ở mạch thứ cấp.

C. Nếu số vòng dây cuộn thứ cấp lớn hơn số vòng dây cuộn sơ cấp thì máy biến thế đó gọi là máy tăng thế.

D. Điện áp lấy ra tăng bao nhiêu lần so với điện áp đưa vào thì công suất cũng tăng bấy nhiêu lần.

Câu 119: Trong quá trình truyền tải điện năng. Hiệu số chỉ của công tơ điện ở trạm phát và ở nơi thu sau mỗi ngày đêm chênh lệch nhau 480KWh. Công suất hao phí dọc đường là ?

A. 20kW. **B.** 40kW. **C.** 83kW. **D.** 100kW.

Câu 120: Một động cơ không đồng bộ 3 pha có công suất 3960W được mắc hình sao vào mạng điện xoay chiều ba pha có hiệu điện thế giữa hai dây pha là 190V, hệ số công suất động cơ bằng 0,8. Cường độ dòng điện hiệu dụng chạy qua từng cuộn dây của động cơ là

A. 10A. **B.** 12A. **C.** 15A. **D.** 20A.

ĐÁP ÁN BÀI TẬP VÀ CÁC CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM CHƯƠNG III

Bài tập 1:

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Đáp án	D	A	A	A	D	C	D	D	A	D
Câu	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Đáp án	A	B	D	A	C	C	D	C	A	C

Câu 1: Từ thông cực đại: $\phi_0 = NBS = 0{,}54Wb$

Câu 3: $\omega = 3000$ vòng/phút $= 3000\times\dfrac{2\pi}{60} = 100\pi$ rad/s;

$E_0 = NBS\omega = 40{,}2V$

Câu 4: Suất điện động cực đại: $E_0 = \phi_0\omega = 2V$

Câu 5: Biểu thức suất điện động: $e = -\phi' = 2\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (V)

Câu 8: $I_0 = 3\sqrt{2}A \to I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = 3A$

Câu 9: $u = 100\sqrt{2}\cos\left(100\pi.\frac{1}{300} - \frac{\pi}{3}\right) = 100\sqrt{2}V = I_0$

Câu 10: $f = \frac{\omega}{2\pi} = 50Hz; T = \frac{1}{f} = 0{,}02s; I_0 = 1A \to I = \frac{1}{\sqrt{2}}A$

Câu 11: $I_0 = I\sqrt{2} = 4A, \omega = \frac{2\pi}{T} = 100\pi\ rad/s$

Câu 12: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0{,}02s;\ t = \frac{T}{4} = 0{,}005s$

$\to i = \cos(100\pi.0{,}005) = 0$

Câu 13: Sử dụng bài toán tính thời gian trong dao động điều hòa: (Thời gian ngắn nhất vật dao động từ vị trí $x = +A$ đến vị trí $x = +\dfrac{A}{2}$ là $\dfrac{T}{6}$)

$i = 1A = I_0 \Rightarrow t = \dfrac{T}{6} : i = \dfrac{I_0}{2} = 0{,}5A$

Câu 14: $100\sqrt{2} = U\sqrt{2}\cos\left(100\pi.0 + \frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow U = 200V$

Câu 15:

- $u = 0{,}5U_0 \Rightarrow \cos(100\pi t) = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} t = -\frac{1}{300} + \frac{k}{150} \\ t = +\frac{1}{300} + \frac{k}{150} \end{cases}$
- $0 \le t \le 0{,}01 \to t = \frac{1}{300}s\ ;\ \frac{1}{100}s$

Câu 16:

- $i = I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = 1A \Rightarrow \cos(100\pi t) = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \begin{cases} t = -\frac{1}{400} + \frac{k}{150} \\ t = +\frac{1}{400} + \frac{k}{150} \end{cases}$
- $t_{(min)} = \frac{1}{400}\ s$

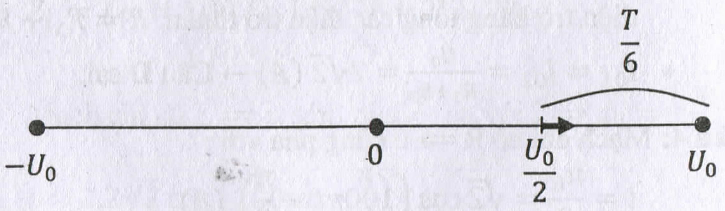
Câu 17:

- $i_{\left(t=\frac{1}{300}\right)} = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi.\frac{1}{300}\right) = \sqrt{2}A$
- $i'_{\left(t=\frac{1}{300}\right)} = -200\pi\sqrt{2}\sin\left(100\pi.\frac{1}{300}\right) < 0$
- $i = \sqrt{2}A$ và đang giảm (đạo hàm nhỏ hơn 0)

Câu 18:

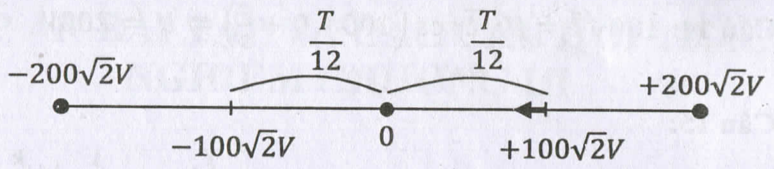
- Trong 1 chu kì dòng điện bằng không 2 lần.
- $T = 0{,}02s; \Delta t = 1s = 50T \to$ số lần (i = 0) là 100 lần

Câu 19: $u_1 = 100\sqrt{2}V = \frac{U_0}{2}; T = \frac{2\pi}{\omega} = 0{,}02s \to \Delta t = \frac{T}{6} \to u_2 = U_0$



Câu 20:

- $u_1 = 100\sqrt{2}V = \dfrac{U_0}{2};\ T = \dfrac{2\pi}{\omega} = 0{,}02s$
- $\Delta t = \frac{1}{300}s = \frac{T}{6} \to u_2 = -100\sqrt{2}V$



Bài tập 2:

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Đáp án	B	D	B	A	D	D	A	C	C	C
Câu	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Đáp án	D	D	B	B	D	B	B	A	C	B
Câu	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Đáp án	C	B	B	C	C	B	C	B	B	B
Câu	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Đáp án	A	A	B	D	A	A	A	D	D	B

Câu 1: $U = IR = 110\sqrt{2}$ V

Câu 2:

- Đoạn mạch chỉ có các điện trở thuần mắc nối tiếp, tương đương với đoạn mạch chỉ có một điện trở thuần duy nhất với điện trở bằng tổng các điện trở thuần. $R = R_1 + R_2$
- $I_{01} = I_{02} = \frac{U_0}{R_1+R_2} = 2\sqrt{2}\ (A)$ → Câu **D** sai.

Câu 4: Mạch chỉ có R ⟹ u cùng pha với i

$$i = \frac{u_R}{R} = \sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)\ (A)$$

Câu 5:

- $\frac{U}{U_0} - \frac{I}{I_0} = \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}} = 0 \rightarrow$ Câu **A** đúng
- $\frac{U}{U_0} + \frac{I}{I_0} = \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \rightarrow$ Câu **B** đúng
- Mạch chỉ có R ⟹ u cùng pha với i

  $u = U_0 cos\omega t \rightarrow i = I_0 cos\omega t \Rightarrow$

  $\frac{u}{U} - \frac{i}{I} = \frac{1}{\sqrt{2}}\cos(\omega t) - \frac{1}{\sqrt{2}}\cos(\omega t) = 0 \rightarrow$ Câu **C** đúng
- $\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 2\cos^2(\omega t) \rightarrow$ Câu **D** sai

Câu 8: Mạch chỉ có L ⟹ u sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với i ⟹ $\varphi_i = -\frac{\pi}{2}$

$$I = \frac{U}{Z_L} = \frac{U_0}{\sqrt{2}\omega L}$$

Câu 9: Mạch chỉ có L ⟹ u sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với i ⟹ $\varphi_i = -\frac{\pi}{2}$

$$i = \frac{U_0}{Z_L}\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{U_0}{L\omega}\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

Câu 10:

- Số chỉ của ampe kế là cường độ dòng điện hiệu dụng: I = 2A
- $U_0 = 200V$; $I_0 = I\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$ A
- $L\omega = \frac{U_0}{I_0} \Rightarrow L.100\pi = \frac{200}{2\sqrt{2}} \Rightarrow L = 0{,}225H$

Câu 11:

- $Z_L = L\omega = 100\ \Omega$; $I_0 = \frac{U_0}{Z_L} = 2{,}2\sqrt{2}$A
- Mạch chỉ có L ⟹ u sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với i ⟹ $\varphi_i = -\frac{\pi}{2}$

  $i = 2{,}2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)\ (A)$

Câu 12:

- Đoạn mạch chỉ có C ⟹ i sớm pha hơn u một góc $\frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_i = \frac{\pi}{2}$
- Cường độ dòng điện hiệu dụng: $I = \frac{U}{Z_C} = \frac{U_0 C\omega}{\sqrt{2}}$

Câu 13:

- Đoạn mạch chỉ có C $\Longrightarrow$ i sớm pha hơn u một góc $\frac{\pi}{2} \Longrightarrow \varphi_i = \frac{\pi}{2}$
- Cường độ dòng điện cực đại: $I_0 = \frac{U_0}{Z_C} = U_0 C\omega$
- Biểu thức cường độ dòng điện: $i = U_0 C\omega \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$

Câu 14:

- $Z_C = \frac{1}{C\omega} = 100\Omega$; $I_0 = \frac{U_0}{Z_C} = 2{,}2\sqrt{2}A$
- Mạch điện chỉ có tụ C, dòng điện i sớm pha hơn điện áp một góc $\frac{\pi}{2} \Longrightarrow \varphi_i = \frac{\pi}{2}$
- Biểu thức cường độ dòng điện: $i = 2{,}2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (A)

Câu 15:

- $Z_C = \frac{1}{C\omega} = 40\Omega$; $U_{0C} = I_0 Z_C = 400\sqrt{2}V$
- Mạch điện chỉ có tụ C, điện áp u trễ pha hơn dòng điện một góc $\frac{\pi}{2} \Longrightarrow \varphi_u = -\frac{\pi}{2}$
- Biểu thức điện áp: $u = 400\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (V)

Câu 17:

- $Z_C = \frac{1}{\omega C} = 50\Omega$; $I_0^2 = i^2 + \frac{u^2}{Z_C^2} \Rightarrow I_0 = 5A$
- Mạch chỉ có tụ C: $\varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_i = \frac{\pi}{6}$
- Biểu thức cường độ dòng điện: $i = 5\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (A)

Câu 19:

- $Z_L = L\omega = 20\Omega$; $Z_C = \frac{1}{C\omega} = 100\Omega$
- Tổng trở: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 100\Omega$

Câu 20: $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = 40V$

Câu 22: $tan\varphi = \frac{-Z_C}{R} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4} \Rightarrow$ *i sớm pha* $\frac{\pi}{4}$ *so với u*

Câu 24: Các đáp án A, B và D đều sai khi xét về pha giữa dòng điện và điện áp

Câu 26:

- $Z_L = L\omega = 200\Omega, Z_C = \frac{1}{C\omega} = 100$

  $\rightarrow Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 100\sqrt{2}\Omega$
- $I = \frac{U}{Z} = \frac{U_0}{\sqrt{2}Z} = \sqrt{2}A$

Câu 27: $U = \sqrt{U_R^2 + U_L^2} \Rightarrow U_R = \sqrt{U^2 - U_L^2} = 10\sqrt{2}V$

Câu 28:

- $R = Z_L = Z_C = \frac{5}{0{,}05} = 100\Omega$
- Vì $Z_L = Z_C \Rightarrow Z = R = 100\Omega$

Câu 29: $I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = 2{,}5A$

Câu 30: $U_R = \frac{U_L}{2} = U_C \Rightarrow \begin{cases} U_C = U_R \\ U_L = 2U_R \end{cases}$

$$\rightarrow tan\varphi = \frac{U_L - U_C}{U_R} = \frac{2U_R - U_R}{U_R} = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4} > 0$$

Suy ra, i trễ pha $\frac{\pi}{4}$ so với u.

Câu 31: $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{6} < 0 \rightarrow tan\varphi < 0 \Longrightarrow Z_L < Z_C$

Câu 32: $\varphi = -\frac{\pi}{4} \rightarrow \tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} \Rightarrow Z_C = 125\Omega$

Câu 33:

- $R = \frac{U_R}{I} = 100\Omega$; $Z = \frac{U_{AB}}{I} = 200\Omega$
- $Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} \Rightarrow Z_L = 100\sqrt{3}\Omega \rightarrow L = \frac{Z_L}{2\pi f} = \frac{\sqrt{3}}{\pi}$ (H)

Câu 34: $Z = \frac{U}{I} = 100\Omega$

u trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với i $\Longrightarrow$ mạch gồm tụ điện và cuộn dây thuần cảm, $Z_C > Z_L$

Câu 35:

- Độ lệch pha: $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = +\frac{\pi}{4}$

- $tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} \Rightarrow R = 100\Omega$

Câu 36:

- $Z_L = 20\Omega, Z_C = 100\Omega \rightarrow Z = 80\Omega, I_0 = \frac{U_0}{Z} = 2\sqrt{2}A$
- $tan\varphi \rightarrow -\infty \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_i = \frac{\pi}{3}$
- $i = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)\ (A)$

Câu 37:

- $Z = \frac{U_0}{I_0} = 50\sqrt{2}\ \Omega;\ \varphi = \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{4};$

  $cos\varphi = \frac{R}{Z} \rightarrow R = 50\Omega$
- $tan\varphi = \frac{Z_L}{R} \Rightarrow Z_L = 50\Omega \Rightarrow L = \frac{1}{2\pi}H$

Câu 38: $tan\varphi = \frac{Z_L}{R} \Rightarrow \varphi > 0 \Rightarrow$ i trễ hơn u một góc nhỏ hơn $\frac{\pi}{2}$

Câu 39: $\varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_i = \frac{3\pi}{4}$

Câu 40:

- $R = \frac{U}{2}, Z_L = \frac{U}{1}, Z_C = \frac{U}{3}$
- $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{5U}{6}$
- $I = \frac{U}{Z} = 1{,}2A$

Bài tập 3:

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Đáp án	B	A	C	C	B	C	B	B	C	A
Câu	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**					
Đáp án	D	C	B	D	C					

Câu 1: $P = I^2R \Rightarrow R = 50\Omega$

Câu 2:

- $Z_C = \frac{1}{C\omega} = 80\Omega;\ Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = 100\Omega$
- $cos\varphi = \frac{R}{Z} = 0{,}6$

Câu 3:

- $cos\varphi = \frac{R}{Z} = 0{,}6 \Rightarrow Z = \frac{R}{0{,}6}$
- $P = I^2R = \frac{U^2}{Z^2}R = \frac{U^2}{\left(\frac{R}{0{,}6}\right)^2}R = U^2.\frac{0{,}6^2}{R} \Rightarrow R = 120\Omega$

Câu 4: $Z_C = \frac{1}{C\omega} = 100\Omega;\ Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = 100\sqrt{2}\Omega$

$$I = \frac{U}{Z} = \sqrt{2}A;\ P = I^2R = 200W$$

Câu 5: $Z_L = L\omega = 50\Omega;\ Z_C = \frac{1}{C\omega} = 100\Omega;$

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 50\sqrt{2}\Omega$$

$$I = \frac{U}{Z} = \sqrt{2}A;\ P = I^2R = 100W$$

Câu 6:

- $Z_C = \frac{1}{C\omega} = 100\Omega\ ;\ Z_L = L\omega = 180\Omega\ ;$

  $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 100\Omega$
- $I = \frac{U}{Z} = \frac{\sqrt{2}}{2}A\ ;\ P = I^2R = 30W$

Câu 7:

- $Z_L = L\omega = 60\Omega;\ Z_C = \frac{1}{C\omega} = 100\Omega$
- $P = I^2R = \frac{U^2}{Z^2}R = \frac{U^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}R$

  $\Rightarrow 80 = \frac{80^2}{R^2 + 40^2}R \Rightarrow R = 40\Omega$

Câu 8:

- $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{4}$
- $P = UIcos\varphi = 220.2.\cos\left(\frac{\pi}{4}\right) = 220\sqrt{2}W$

Câu 10:

- $U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2$

  $\Rightarrow U_R^2 = U^2 - (U_L - U_C)^2 = (2U_L)^2 - (U_L - 2U_L)^2 = 3U_L^2$

- $U_R = \sqrt{3}U_L$; $cos\varphi = \frac{U_R}{U} = \frac{U_L\sqrt{3}}{2U_L} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

Câu 11: $P = I^2R = \frac{I_0^2}{2}R = 5W$

Câu 12: $A = Pt = 1000Wh = 1kWh$

Câu 13:

- $L = CR^2$ (1)
- $cos\varphi_1 = cos\varphi_2 \Rightarrow Z_1 = Z_2$
  $\Rightarrow (Z_{L1} - Z_{C1})^2 = (Z_{L2} - Z_{C2})^2 \Rightarrow LC = \omega_1\omega_2$ (2)

Từ (1) và (2) ta có: $L = \frac{R}{100\pi}$ và $C = \frac{1}{100\pi.R}$

$$Z_{L1} = L\omega_1 = \frac{R}{2}; Z_{C1} = \frac{1}{C\omega_1} = 2R; Z_1 = \frac{\sqrt{13}}{2}R$$

Hệ số công suất: $cos\varphi_1 = \frac{R}{Z_1} = \frac{2}{\sqrt{13}} = cos\varphi_2$

Câu 14:

- $Z_{C1} = \frac{1}{C_1\omega} = 400\Omega$; $Z_{C2} = \frac{1}{C_2\omega} = 200\Omega$
- $P_1 = P_2 \Rightarrow I_1^2R = I_2^2R \Rightarrow \frac{U^2}{Z_1^2} = \frac{U^2}{Z_2^2} \Rightarrow Z_1^2 = Z_2^2 \Rightarrow$
  $(Z_L - Z_{C1})^2 = (Z_L - Z_{C2})^2$
- $Z_L = \frac{Z_{C1}+Z_{C2}}{2} = 300\Omega \Rightarrow L = \frac{3}{\pi}H$

Câu 15:

- Đặt $a^2 = (Z_L - Z_C)^2$
- $U_{C1} = 2U_{C2} \Rightarrow I_1 = 2I_2 \Rightarrow Z_2 = 2Z_1$
  $\Rightarrow R_2^2 + a^2 = 4(R_1^2 + a^2) \Rightarrow a^2 = \frac{R_2^2 - 4R_1^2}{3}$ (1)
- $U_{R2} = 2U_{R1} \Rightarrow I_2R_2 = 2I_1R_1 \Rightarrow R_2 = 4R_1$ (2)
- Từ (1) và (2) ta được: $a^2 = 4R_1^2$
  $cos\varphi_1 = \frac{R_1}{Z_1} = \frac{R_1}{\sqrt{R_1^2 + a^2}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$

$$cos\varphi_2 = \frac{R_2}{Z_2} = \frac{R_2}{\sqrt{R_2^2 + a^2}} = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

Bài tập 4:

Câu	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Đáp án	B	C	D	D	B	A	D	B	C	B
Câu	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**					
Đáp án	B	C	D	D	B					

Câu 2:

Thay đổi C để $P_{max} \Longrightarrow$ mạch cộng hưởng
$Z_L = Z_C \Rightarrow U_L = U_C = 2U$

Câu 4:

- u cùng pha với $u_R \Longrightarrow$ u cùng pha với i $\Longrightarrow$ mạch cộng hưởng.
- Tần số của dòng điện khi mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 250Hz$$

Câu 5: $Z_L = Z_C \Rightarrow$Mạch cộng hưởng: $U_R = U$.

Câu 6: $U_R = 220V = U \Rightarrow$ mạch cộng hưởng

$$\Rightarrow Z_C = Z_L = 200\Omega \Rightarrow C = \frac{50}{\pi}\mu F$$

Câu 8: u cùng pha với $u_R \Longrightarrow$ u cùng pha i $\Longrightarrow$ mạch cộng hưởng

$$Z_C = Z_L = 10\Omega \Rightarrow C = \frac{10^{-3}}{\pi}F$$

Câu 9:

- $U_R = U_L = U_C \Rightarrow R = Z_L = Z_C = 100\Omega \rightarrow$mạch cộng hưởng
- $P_{max} = \frac{U^2}{R} = 50W$

Câu 11: Thay đổi ω để $P_{max} \Longrightarrow$ mạch cộng hưởng: $P_{max} = \frac{U^2}{R} = 484W$

Câu 12:

- $L\omega_0 = 100\Omega \Rightarrow L = \frac{100}{\omega_0}$
- $\frac{1}{C\omega_0} = 25\Omega \Rightarrow \frac{1}{C} = 25\omega_0$
- Tần số góc cộng hưởng thoả: $\omega^2 = \frac{1}{LC} = \frac{\omega_0^2}{4} \Rightarrow \omega = \frac{\omega_0}{2}$

Câu 14: $P = 50W = \frac{U^2}{R} \Longrightarrow$ mạch cộng hưởng

$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 120\pi\ rad/s$

Câu 15:

- u lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với $u_C \Longrightarrow$ u cùng pha với i $\Longrightarrow$ mạch cộng hưởng
- $C_{tđ}$ là điện dung tương đương của bộ tụ C và C'
- $Z_{C_{td}} = Z_L = 100\Omega \Rightarrow C_{td} = \frac{100}{\pi}\mu F < C = \frac{200}{\pi}\mu F \to$ C' nối tiếp C
- $\frac{1}{C_{td}} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C'} \Rightarrow C' = \frac{200}{\pi}\mu F$

Bài tập 5:

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Đáp án	B	B	C	A	B	C	D	D	D	D
Câu	11	12	13	14	15					
Đáp án	B	D	B	B	B					

Câu 1:

- i lệch pha $\frac{\pi}{4}$ so với u $\Longrightarrow$ cuộn dây có điện trở trong r.
- $\tan\frac{\pi}{4} = \frac{Z_L}{r} \Rightarrow r = 10\Omega \to Z = 10\sqrt{2}\Omega$

Câu 2:

- $Z_L = L\omega = 25\Omega; Z = \sqrt{(r+R)^2 + Z_L^2} = 25\sqrt{2}\Omega$
- $I = \frac{U}{Z} = 2\sqrt{2}A$

Câu 3:

- $\omega = \frac{2\pi}{T} = 100\pi\ rad/s$
- $P = I^2r = \frac{U^2}{Z^2}r = \frac{U^2}{r^2+Z_L^2}r \Rightarrow Z_L = 50\Omega \to L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{1}{2\pi}H$

Câu 4:

- $Z_L = 80\Omega, cos\varphi = \frac{R}{Z} \Rightarrow Z = \frac{5}{3}R$
- $R^2 + Z_L^2 = Z^2 = \left(\frac{5}{3}R\right)^2 \Rightarrow R = 60\Omega$

Câu 5: $cos\varphi = \frac{r+R}{Z} \Rightarrow \frac{r+R}{\sqrt{(r+R)^2+(Z_L-Z_C)^2}} = 0,8 \Rightarrow r = 10\Omega$

Câu 6:

- Đặt vào hai đầu cuộn dây một điện áp không đổi, ampe kế chỉ 3A $\Rightarrow$ cuộn dây có điện trở thuần $r = \frac{U}{I} = \frac{120}{3} = 40\Omega$.
- Với điện áp xoay chiều, tổng trở của mạch là: $Z = \frac{U}{I} = \frac{60\sqrt{2}}{1,5} = 40\sqrt{2}\Omega$

  Với $Z = \sqrt{r^2 + Z_L^2}$ ta tính được $Z_L = 40\Omega$ và $L = \frac{0,4}{\pi}H$

Câu 7:

- u_d sớm pha hơn u_R một góc $\frac{\pi}{3}$, mà u_R cùng pha với i
- suy ra, u_d sớm pha hơn i một góc $\frac{\pi}{3} \Longrightarrow \varphi_d = \frac{\pi}{3}$
- $\tan\varphi_d = \frac{Z_L}{r} \Rightarrow \frac{Z_L}{r} = \sqrt{3} \Rightarrow r < Z_L$

Câu 10: $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{3} \to$ u sớm pha hơn i một góc $\frac{\pi}{3}$

Do đó, đoạn mạch chỉ chứa cuộn dây có điện trở thuần

Câu 11: $I = \frac{U_1}{R} = 1A \to Z_d = \frac{U_2}{I} = 15\Omega$

Câu 12:

- $I = \frac{U_1}{R} = 1A \rightarrow Z_d = \frac{U_2}{I} = 15\Omega, Z = \frac{U}{I} = 20\Omega$
- $Z^2 = (r+R)^2 + Z_L^2 = (r^2 + Z_L^2) + R^2 + 2Rr$
  $= Z_d^2 + R^2 + 2Rr \Rightarrow r = 9\Omega$

Câu 13:

- $Z_L = L\omega = 40\Omega\,;\ I = \frac{U_R}{R} = 1A\,;\ U_L = I.Z_L = 40V$
- Ta thấy: $U \neq \sqrt{U_R^2 + U_L^2} \Rightarrow$ cuộn dây có điện trở thuần r.
- $U \neq \sqrt{(U_R + U_r)^2 + U_L^2} \Rightarrow U_r = 10V$
- Hệ số công suất của mạch: $\cos\varphi = \frac{U_r + U_R}{U} = \frac{3}{5}$

Câu 15:

- $U^2 \neq U_r^2 + U_d^2 \rightarrow$ cuộn dây không thuần cảm
- $U^2 = (U_R + U_r)^2 + U_L^2 = U_R^2 + 2U_RU_r + U_r^2 + U_L^2 = U_R^2 + 2U_RU_r + U_d^2 \rightarrow U_r = 40V$
- $P = (U_R + U_r)I \Rightarrow I = 0{,}5A$

Bài tập 6:

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Đáp án	A	A	D	B	C	C	C	C	A	B
Câu	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**					
Đáp án	A	D	C	A	D					

Câu 2: $Z_C = \frac{1}{C\omega} = 100\Omega; R = |Z_L - Z_C| = 100\Omega$

Câu 3: $P = \frac{U^2}{R_1 + R_2} = 200W$

Câu 4: $P = \frac{U^2}{R_1 + R_2} \Rightarrow U = 200V$

Câu 5: $R = Z_L = 50\Omega \rightarrow P = \frac{U^2}{2R} = 50W$

Câu 6: $R + R_0 = |Z_L - Z_C| \Rightarrow R = 10\Omega$

Câu 7: $R = \sqrt{R_0^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 50\Omega$

Câu 8: $\omega_1\omega_2 = \omega^2_{\text{cộng hưởng}} = \frac{1}{LC}$

Câu 9: $\omega = \sqrt{\omega_1\omega_2} = 100\pi$ rad/s

Câu 10: $Z_L = L\omega = 30\Omega\,;\ Z_C = \frac{1}{C\omega} = 60\Omega$

$$P = I^2R = \left(\frac{U}{Z}\right)^2 R = \frac{U^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}R \Rightarrow R = 10\Omega \vee R = 90\Omega$$

Câu 11: Thay đổi C để $U_{L(max)} \Rightarrow$ mạch cộng hưởng

$$U_{L(max)} = I_{max}Z_L = \frac{U}{R}Z_L = 200V$$

Câu 12:

- $Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} = \frac{R^2 + (R\sqrt{3})^2}{R\sqrt{3}} = \frac{4R}{\sqrt{3}}$
- $\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{6} \Rightarrow$ u sớm pha hơn i một góc $\frac{\pi}{6}$
- Vì u_R cùng pha i $\Rightarrow$ u sớm pha hơn u_R một góc $\frac{\pi}{6}$

Câu 13:

- $R_1R_2 = Z_C^2 = 100^2$ (1)
- $U_{C1} = 2U_{C2} \Rightarrow I_1 = 2I_2 \Rightarrow Z_2 = 2Z_1 \Rightarrow R_2 = 4R_1$ (2)
  Giải hệ hai phương trình (1) và (2), ta có:
  $$R_1 = 50\Omega, R_2 = 200\Omega$$

Câu 14:

- $(Z_L - Z_C)^2 = R_1R_2$
- $I_1 = \frac{U}{Z_1} = \frac{U}{\sqrt{R_1^2 + R_1R_2}} = 4A;\ I_2 = \frac{U}{Z_2} = \frac{U}{\sqrt{R_2^2 + R_1R_2}} = 3A$

Câu 15: $R_1R_2 = (Z_L - Z_C)^2 \Rightarrow R_2 = 40\Omega$

Bài tập 7:

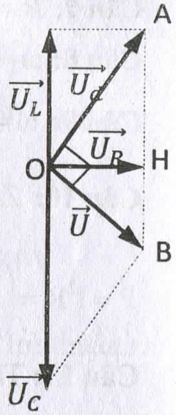
Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	C	D	C	C	B	A

Câu 1: ΔAOB vuông tại O, đường cao OH.

Áp dụng hệ thức lượng trong tam giác vuông

$OH^2 = HA.HB = HA(AB - HA)$

$U_R^2 = U_L(U_C - U_L) \Rightarrow R^2 = Z_L(Z_C - Z_L)$


A
$\overrightarrow{U_L}$
$\overrightarrow{U_d}$
$\overrightarrow{U_R}$
O
H
$\vec{U}$
B
$\overrightarrow{U_C}$

Câu 2: Độ lệch pha của u_d so với u là

$$\varphi = \left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right)$$

- ΔOHA vuông tại H:

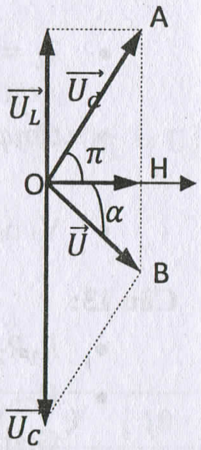
  $$OA = \frac{OH}{\cos\frac{\pi}{3}} = 2OH \,;$$

  $$AH = OH.\tan\frac{\pi}{3} = OH\sqrt{3}$$

- $AB = U_c = \sqrt{3}U_d = \sqrt{3}OA = 2\sqrt{3}OH$
- $HB = AB - AH = \sqrt{3}OH$

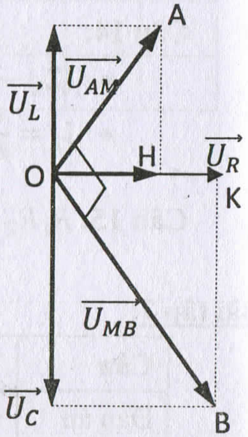
$$\tan\alpha = \frac{HB}{OH} = \frac{\sqrt{3}OH}{OH} = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{3} \to \varphi = \frac{2\pi}{3}$$


A
$\overrightarrow{U_L}$
$\overrightarrow{U_d}$
π
O
H
α
$\vec{U}$
B
$\overrightarrow{U_C}$

Câu 3:

- ΔAHO vuông tại H: $tan\widehat{AOH} = \frac{AH}{OH} = \frac{Z_L}{r} = 1 \Rightarrow \widehat{AOH} = \frac{\pi}{4}$
- $\widehat{BOK} = \frac{\pi}{2} - \widehat{AOH} = \frac{\pi}{4}$


A
$\overrightarrow{U_L}$
$\overrightarrow{U_{AM}}$
O
H
$\overrightarrow{U_R}$
K
$\overrightarrow{U_{MB}}$
$\overrightarrow{U_C}$
B

- ΔBKO vuông tại K:

  $$tan\widehat{BOK} = \frac{BK}{OK} = \frac{Z_C}{R}$$

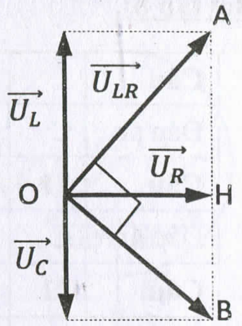
  $$\Rightarrow R = Z_C = 200\Omega$$

Câu 4:

ΔAOB vuông tại O và có đường cao OH.

$OH^2 = HA.HB$

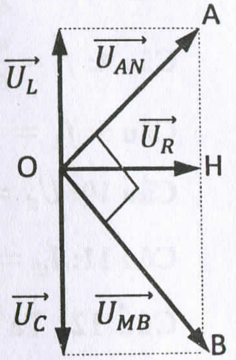
$\Rightarrow U_R^2 = U_L U_C \Rightarrow U_R = 100\sqrt{2}V$


A
$\overrightarrow{U_L}$
$\overrightarrow{U_{LR}}$
$\overrightarrow{U_R}$
O
H
$\overrightarrow{U_C}$
B

Câu 5:

ΔAOB vuông tại O và có đường cao OH

- $\frac{1}{OH^2} = \frac{1}{OA^2} + \frac{1}{OB^2}$
- $\frac{1}{U_R^2} = \frac{1}{U_{AN}^2} + \frac{1}{U_{MB}^2} \Rightarrow U_R = 60V$
- $I = \frac{U_R}{R} = 2A$


A
$\overrightarrow{U_L}$
$\overrightarrow{U_{AN}}$
$\overrightarrow{U_R}$
O
H
$\overrightarrow{U_C}$
$\overrightarrow{U_{MB}}$
B

Câu 6:

- OBE vuông tại E có $OB = U_d = 60V$

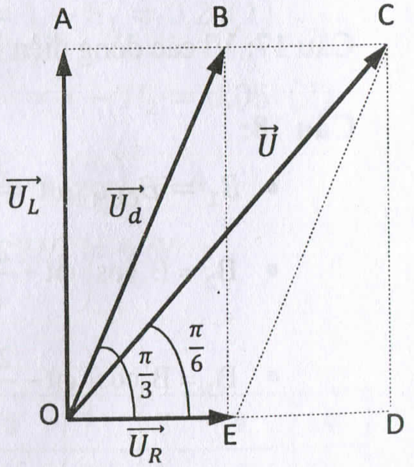
  $$\sin\frac{\pi}{3} = \frac{BE}{OB}$$

  $$\Rightarrow BE = 30\sqrt{3}V = CD$$

- ΔOCD vuông tại D

  $$\sin\frac{\pi}{6} = \frac{CD}{OC}$$

  $$\Rightarrow OC = 60\sqrt{3}V$$


A
B
C
$\overrightarrow{U_L}$
$\overrightarrow{U_d}$
$\vec{U}$
$\frac{\pi}{3}$
$\frac{\pi}{6}$
O
E
D
$\overrightarrow{U_R}$

Bài tập 8:

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Đáp án	C	A	B	C	A	B	A	C	A	C
Câu	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Đáp án	C	D	B	A	C	C	B	A	B	C
Câu	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
Đáp án	C	D	B	B	B	B	B	B	D	A

Câu 3: $f = \frac{np}{60} = 50Hz$

Câu 4: $f = \frac{np}{60} \Rightarrow n = \frac{60f}{p} = 750\ vòng/phút$

Câu 5: $f_1 = f_2 \Rightarrow n_1p_1 = n_1p_2 \Rightarrow n_2 = 450\ vòng/phút$

Câu 10: $U_d = \sqrt{3}U_p = 381V$

Câu 11: $I_d = \sqrt{3}I_p = 17{,}3A$

Câu 12: Ta thấy $220 = 127\sqrt{3}$ nên điện áp ở hai đầu một pha của động cơ bằng $\sqrt{3}$ lần điện áp giữa hai dây pha trong mạng điện ⟹ chọn đáp án D.

Câu 17: Vì các dòng điện lệch pha nhau $\frac{2\pi}{3}$ hay về thời gian là $\frac{T}{3}$

Câu 18:

- $B_1 = B_0 cos\omega t \Rightarrow B_{1(max)} = B_0 \Rightarrow \omega t = k2\pi$
- $B_2 = B_0\cos\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right) = B_0\cos\left(k2\pi + \frac{2\pi}{3}\right) = -\frac{B_0}{2} = -\frac{B_1}{2}$
- $B_3 = B_0\cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right) = B_0\cos\left(k2\pi - \frac{2\pi}{3}\right) = -\frac{B_0}{2} = -\frac{B_1}{2}$
- Vậy, $|B_2| = |B_3| = \frac{B_1}{2}$

Câu 19:

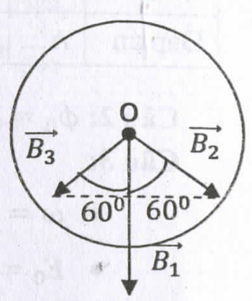
- Xét thời điểm cảm ứng từ $B_{1(max)} = B_0$

Khi đó

$$|B_2| = |B_3| = \frac{B_1}{2} = \frac{B_0}{2}$$

- Vectơ cảm ứng từ tổng hợp tại O: $\vec{B} = \overrightarrow{B_1} + \overrightarrow{B_2} + \overrightarrow{B_3}$
- Độ lớn cảm ứng từ tổng hợp tại O:

$$B = B_1 + |B_2|\cos 60^o + |B_3|\cos 60^o = \frac{3B_0}{2}$$



Câu 25: $\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2} \Rightarrow \frac{500}{100} = \frac{100}{U_2} \Rightarrow U_2 = 20V$

Câu 26: $\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2} \Rightarrow N_2 = 2200\ vòng$

Câu 27: $H = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow P_2 = P_1.H = 140W$

Câu 28: $\frac{P_{hp}}{P}.100\% = \frac{\left(\frac{P}{Ucos\varphi}\right)^2 R}{P}.100\% = 2{,}5\%$

Câu 29: $P_{hp} = \left(\frac{P}{Ucos\varphi}\right)^2 R = 1653W$

Câu 30: $H_1 = 1 - \frac{P_{hp(1)}}{P} \Rightarrow \frac{P_{hp(1)}}{P} = 1 - H_1 = 0{,}2\ \ (1)$

$$H_2 = 1 - \frac{P_{hp(2)}}{P} \Rightarrow \frac{P_{hp(2)}}{P} = 1 - H_2 = 0{,}05\ \ (2)$$

Lấy $\frac{(1)}{(2)}$ ta được $\frac{P_{hp(1)}}{P_{hp(2)}} = 4 \Rightarrow \left(\frac{U_2}{U_1}\right)^2 = 4$

$$\Rightarrow U_2 = 2U_1 = 4kV$$

Câu hỏi trắc nghiệm tổng hợp

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Đáp án	D	D	D	A	B	B	B	B	D	D
Câu	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Đáp án	B	A	B	C	B	B	A	D	C	C

Câu	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Đáp án	A	C	A	D	C	D	B	B	C	A

Câu 2: $\phi_0 = NBS = 0{,}01\ Wb$

Câu 3:

- $\omega = 3000\ vòng/phút = 100\pi \frac{rad}{s}$
- $E_0 = N\phi_{max}\omega = 31{,}4\ V$

Câu 4: $E_0 = NBS\omega \Rightarrow E\sqrt{2} = NBS\frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 0{,}02s$

Câu 5: $\omega = 150\frac{vòng}{phut} = 5\pi\frac{rad}{s};\ E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} = \frac{\phi_0\omega}{\sqrt{2}} = 25\sqrt{2}V$

Câu 6:

- Biểu thức từ thông: $\phi = \phi_0\cos(\omega t + \varphi)$
- $\phi_0 = NBS; \varphi = (\vec{n}, \vec{B})_{t=0} = \frac{\pi}{6}$
- $\phi = NBScos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$
- Suất điện động tức thời: $e = \phi' = NBS\omega\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) = NBS\omega cos\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right)$

Câu 7:

- Biểu thức từ thông có dạng: $\phi = \phi_0\cos(\omega t + \varphi)$
- $\phi_0 = NBS = 1{,}2\ Wb$
- $\omega = 120\frac{vòng}{phut} = 4\pi\ rad/s; \varphi = (\vec{n}, \vec{B})_{t=0} = \pi$
- Suy ra, $\phi = 1{,}2\cos(4\pi t + \pi)\ (Wb)$
- Biểu thức suất điện động cảm ứng:

  $e = -\phi' = 4{,}8\pi\sin(4\pi t + \pi)\ V$

Câu 8:

- Biểu thức cường độ dòng điện có dạng: $i = I_0\cos(\omega t + \varphi)$
- Với, $I_0 = I\sqrt{2} = 3{,}53A, \omega = 2\pi f = 100\pi\ rad/s$
- $t = 0, i = 0\ và\ i' > 0 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{2}$
- $i = 3{,}53\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)\ (A)$

Câu 9: $i = 0{,}5I_0 \Rightarrow \sin 100\pi t = 0{,}5 \Rightarrow \begin{cases} t = \frac{1}{600} + \frac{k}{300} \\ t = \frac{5}{600} + \frac{k}{300} \end{cases}$

$$0 \le t \le 0{,}01s \to t = \frac{1}{600}s \text{ hoặc } t = \frac{5}{600}s$$

Câu 10:

- $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}R}$
- Đoạn mạch chỉ chứa điện trở thuần R ⟹ u cùng pha i ⟹ $\varphi_i = 0$

Câu 11: $U = U_R = IR = 200V$

Câu 12:

- $Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{C2\pi f}$
- $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}Z_C} = \frac{U_0C2\pi f}{\sqrt{2}}$ ⟹ I tỉ lệ thuận với C.

Câu 13:

- $Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{C2\pi f}$
- $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}Z_C} = \frac{U_0C2\pi f}{\sqrt{2}}$ ⟹ tăng f lên 4 lần thì I tăng 4 lần

Câu 15:

- Đoạn mạch chỉ có R ⟹ u cùng pha i ⟹ $u = U_0cos\omega t = I_0Rcos(\omega t)$
- Khi thay R bằng tụ C: $I_0 = \frac{U_0}{Z_C} = \frac{I_0R}{1/C\omega} = I_0RC\omega$
- Đoạn mạch chỉ có tụ C: i sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với u ⟹ $i = RI_0\omega Ccos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$

Câu 16:

- Đoạn mạch chỉ có R ⟹ u cùng pha i ⟹ $u = I_{01}Rcos(\omega t)$

- Đặt điện áp này vào hai đầu R₂: $i_2 = \frac{R_1 I_{01}}{R_2}\cos(\omega t)$

Câu 17:

- $i_R = I_0\cos\omega t \Rightarrow u = RI_0\cos(\omega t)$
- Đặt điện áp u vào hai đầu cuộn dây thuần cảm L: $I_{0L} = \frac{U_0}{Z_L} = \frac{U_0}{\omega L}$
- Đoạn mạch chỉ có L $\Rightarrow$ i trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với u $\Rightarrow$

  $i_L = \frac{RI_0}{\omega L}\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$

Câu 18:

- $I_0 = \frac{U_0}{Z_C} = U_0 C\omega$
- Đoạn mạch chỉ có tụ C $\Rightarrow$ i sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với u $\Rightarrow$

  $i = U_0 C\omega\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$

Câu 19:

- $Z_L = L\omega = 200\Omega,\ I_0 = \frac{U_0}{Z_L} = \sqrt{2}A$
- Đoạn mạch chỉ có L $\Rightarrow$ i trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với u.
- $i = \sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{2}\right) = \sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ (A)

Câu 21: u_L sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với i; u_R cùng pha i $\Rightarrow$ u_L sớm pha hơn u_R một góc $\frac{\pi}{2}$

Câu 22: u_C trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với i; u_R cùng pha i $\Rightarrow$ u_C trễ pha hơn u_R một góc $\frac{\pi}{2}$

Câu 23:

- u trễ pha $\frac{\pi}{3}$ so với i $\Rightarrow$ $\varphi = -\frac{\pi}{3}$ →mạch có tính dung kháng
- $\tan\left(-\frac{\pi}{3}\right) = \frac{Z_L - Z_C}{R} \Rightarrow R = \frac{|Z_L - Z_C|}{\sqrt{3}}$ →Câu B sai.

Câu 24:

- $Z_C = \frac{1}{C2\pi f}$; $Z_L = L2\pi f$; $Z = \sqrt{R^2 + \left(L2\pi f - \frac{1}{C2\pi f}\right)^2}$
- Tăng tần số f: Dung kháng Z_C giảm, cảm kháng Z_L tăng, điện trở R không đổi, tổng trở Z thay đổi.

Câu 25:

- $Z_C = \frac{1}{C2\pi f} > Z_L = L2\pi f$; $Z = \sqrt{R^2 + \left(L2\pi f - \frac{1}{C2\pi f}\right)^2}$
- Giảm tần số f: Dung kháng Z_C tăng, cảm kháng Z_L giảm, tổng trở Z tăng vì độ lớn $\left|L2\pi f - \frac{1}{C2\pi f}\right|$ tăng.

Câu 26:

- $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{2}$
- u trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với i $\Rightarrow$ mạch chỉ có L và C nhưng $(Z_L < Z_C)$.

Câu 27:

- $u = U_0\cos(\omega t) \Rightarrow \cos(\omega t) = \frac{u}{U_0}$
- $i = I_0\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = -I_0\sin(\omega t) \Rightarrow sin\omega t = -\frac{i}{I_0}$
- $\sin^2\omega t + \cos^2\omega t = 1 \Rightarrow \frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1$

Câu 28:

- $u = U_0\cos(\omega t) \Rightarrow i = I_0\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) = I_0\sin(\omega t)$
- $\frac{U}{U_0} - \frac{I}{I_0} = \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}} = 0 \Longrightarrow$ Câu A đúng.
- $\frac{u^2}{U_0^2} - \frac{i^2}{I_0^2} = \cos^2(\omega t) - \sin^2(\omega t) \neq 0 \Longrightarrow$ Câu B sai
- $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 2\cos^2(\omega t) + 2\sin^2(\omega t) = 2 \Longrightarrow$ Câu C đúng
- $\frac{U}{U_0} + \frac{I}{I_0} = \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \Longrightarrow$ Câu D đúng.

Câu 29:

- $u = U_0\cos(\omega t) \Rightarrow i = I_0\cos(\omega t)$
- $\frac{U}{U_0} - \frac{I}{I_0} = \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}} = 0 \Longrightarrow$ Câu A đúng.
- $\frac{u}{U} - \frac{i}{I} = \sqrt{2}\cos(\omega t) - \sqrt{2}\cos(\omega t) = 0 \Longrightarrow$ Câu B đúng.
- $\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = \cos^2(\omega t) + \cos^2(\omega t) = 2\cos^2(\omega t) \Longrightarrow$ Câu C sai.
- $\frac{U}{U_0} + \frac{I}{I_0} = \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \Longrightarrow$ Câu D đúng.

Câu	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**	**37**	**38**	**39**	**40**
Đáp án	A	A	C	A	A	D	A	D	A	C
Câu	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**	**49**	**50**
Đáp án	B	D	C	B	A	D	A	B	B	C
Câu	**51**	**52**	**53**	**54**	**55**	**56**	**57**	**58**	**59**	**60**
Đáp án	C	A	A	D	A	C	C	B	C	C

Câu 31: Mạch điện chỉ có L và C $\Longrightarrow$ i sớm pha $\frac{\pi}{2}$ nếu $Z_L < Z_C$

Câu 33:

- $Z_L = L\omega = 100\Omega; Z_C = \frac{1}{C\omega} = 200\Omega; Z = \sqrt{(Z_L - Z_C)^2} = 100\Omega$
- Cường độ dòng điện hiệu dụng: $I = \frac{U}{Z} = 1A$

Câu 34: $U^2 = U_R^2 + U_L^2 \Rightarrow U_L^2 = U^2 - U_R^2 \Rightarrow U_L = 80V$

Câu 35: $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = 130V$

Câu 36:

- $Z_L = L\omega = 100\Omega; Z_C = \frac{1}{C\omega} = 50\Omega;$
  $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 50\sqrt{2}\Omega$
- Cường độ dòng điện hiệu dụng $I = \frac{U}{Z} = \sqrt{2}A$

Câu 37:

- $Z_L = L\omega = 70\Omega; Z_C = \frac{1}{C\omega} = 100\Omega;$
  $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 50\Omega$
- $I = \frac{U_R}{R} = 2A \Rightarrow U = I.Z = 100V$

Câu 38:

- i trễ pha $\frac{\pi}{4}$ so với u $\Longrightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}$
- $\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} \Rightarrow Z_L = 300\Omega \Rightarrow L = \frac{3}{\pi}H$

Câu 39:

- $Z_L = L\omega = 50\Omega; Z_C = \frac{1}{C\omega} = 100\Omega;$
  $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 100\Omega$
- $I_0 = \frac{U_0}{Z} = 2A;\ tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = -\frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{6}$
- $\varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{6} \Rightarrow \varphi_i = \frac{\pi}{6} \rightarrow i = 2\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)\ (A)$

Câu 40:

- $Z_C = \frac{1}{C\omega} = 150\Omega; Z_L = L\omega = 50\Omega;$
  $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 100\sqrt{2}\Omega$
- $U_0 = I_0 Z = 200\sqrt{2}V$

- $tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$

  $\varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{4} \Rightarrow \varphi_u = -\frac{\pi}{4}$
- $u = 200\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)\ (V)$

Câu 41:

- $Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \frac{U_0}{I_0} = 20\sqrt{2}\Omega$
- $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{4}$; $cos\varphi = \frac{R}{Z} \Rightarrow R = Z.cos\varphi = 20\Omega$
- $Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} \Rightarrow Z_L = \sqrt{Z^2 - R^2} = 20\Omega \Rightarrow L = \frac{2}{10\pi}H$

Câu 42:

- $Z_L = L\omega = 50\Omega; Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = 100\Omega$
- $I_0 = \frac{U_0}{Z} = 1A$
- $tan\varphi = \frac{Z_L}{R} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{6} \to \varphi_i = -\frac{\pi}{6}$
- $i = \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)\ (A)$
- $U_{0L} = I_0 Z_L = 50V$
- u_L sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với i

  $\Rightarrow u_L = 50\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2}\right) = 50\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (V)

Câu 43: u_R cùng pha i $\Rightarrow i = I_0 cos\omega t = \frac{U_0}{R}cos\omega t = \frac{u}{R}$

Câu 45: $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{3} \Rightarrow tan\varphi > 0 \Rightarrow Z_L > Z_C$

Câu 46: $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{6} \Rightarrow tan\varphi > 0 \Rightarrow$ đoạn mạch gồm cuộn dây thuần cảm L và điện trở thuần.

Câu 47:

- $Z_L = L\omega = 100\Omega; Z_C = \frac{1}{C\omega} = 50\Omega$
- u_C lệch pha $\frac{3\pi}{4}$ so với u mà u_C luôn trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với i

$\Rightarrow$ u sớm pha $\frac{\pi}{4}$ so với i $\Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}$

- $\tan\frac{\pi}{4} = \frac{Z_L - Z_C}{R} \Rightarrow R = 50\Omega$

Câu 50: $\omega < \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow \omega L < \frac{1}{\omega C} \Rightarrow Z_L < Z_C \Rightarrow$ i sớm pha hơn u

Câu 51:

- $Z_L = L\omega = 100\Omega$
- u trễ pha $\frac{\pi}{4}$ so với i

  $\Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4} \Rightarrow \frac{Z_L - Z_C}{R} = -1 \Rightarrow Z_C = 125\Omega$

Câu 52: $\varphi = \frac{\pi}{6} \Rightarrow \frac{Z_L}{R} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow Z_L = \frac{30}{\sqrt{3}}\Omega \Rightarrow L = \frac{\sqrt{3}}{10\pi}H$

Câu 53:

- $u_L = U_{0L}\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow i = I_0\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right)$ (vì u_L sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với i)
- $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{3} > 0$: mạch có tính cảm kháng.

Câu 54: Đáp án D.

- $Z_L = L\omega = 10\Omega; Z_C = \frac{1}{C\omega} = 20\Omega; Z = 10\sqrt{2}\Omega$
- $I_0 = \frac{U_{0L}}{Z_L} = 2\sqrt{2}A$; u_L sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với i

  $\Rightarrow i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t)\ (A)$
- $U_0 = I_0 Z = 40V$
- $tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4} \Rightarrow \varphi_u = -\frac{\pi}{4}$
- $u = 40\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)\ (V)$

Câu 55:

- $Z_C = \frac{1}{C\omega} = 80\Omega, Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = 100\Omega$
- $cos\varphi = \frac{R}{Z} = 0{,}6$

Câu 56: $P = UIcos\varphi \Rightarrow I = \frac{P}{Ucos\varphi} = 0{,}5A \Rightarrow R = \frac{P}{I^2} = 120\Omega$

Câu 57:

- $\omega = \frac{2\pi}{T} = 100\pi \frac{rad}{s}$
- $P = I^2R \Rightarrow I = \sqrt{2}A; Z = \frac{U}{I} = 50\sqrt{2}\Omega$

  $\Rightarrow Z_L = 50\Omega \to L = \frac{0,5}{\pi}H$

Câu 58:

- $U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2 \Rightarrow (2U_L)^2 = U_R^2 + (U_L - 2U_L)^2 \Rightarrow U_R = U_L\sqrt{3}$
- $cos\varphi = \frac{U_R}{U} = \frac{U_L\sqrt{3}}{2U_L} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

Câu 60:

- $Z_L = L\omega = 180\Omega\ ; Z_C = \frac{1}{C\omega} = 100\Omega\ ;$

  $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 100\Omega$
- $I = \frac{U}{Z} = \frac{U_0}{\sqrt{2}Z} = \frac{\sqrt{2}}{2}A \to P = I^2R = 30W$

Câu	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Đáp án	A	C	B	B	D	B	C	A	A	A
Câu	**71**	**72**	**73**	**74**	**75**	**76**	**77**	**78**	**79**	**80**
Đáp án	D	C	C	D	A	B	B	D	C	C
Câu	**81**	**82**	**83**	**84**	**85**	**86**	**87**	**88**	**89**	**90**
Đáp án	D	A	A	C	D	A	B	D	A	C

Câu 61:

- $Z_L = L\omega = 50\Omega; Z_C = \frac{1}{C\omega} = 100\Omega; Z = 50\sqrt{2}\Omega$
- $P = I^2R = \left(\frac{U}{Z}\right)^2 R = 100W$

Câu 62: $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{6} \to P = UIcos\varphi = 50\sqrt{3}W$

Câu 63:

- $Z_L = L\omega = 40\Omega, Z_C = \frac{1}{C\omega} = 100\Omega;$

  $Z = \sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 100\Omega$
- $I = \frac{U}{Z} = 1A; P_{mạch} = I^2(R + r) = 80W; P_R = I^2R = 30W$

Câu 64:

- Vì $U^2 = \left(75\sqrt{2}\right)^2 \neq U_R^2 + U_L^2 = 35^2 + 85^2 \Rightarrow$ cuộn dây không thuần cảm
- $U^2 = (U_R + U_r)^2 + U_L^2 = U_R^2 + 2U_RU_r + U_d^2$

  $\Rightarrow U_r = \frac{U_R^2 + U_d^2 - U^2}{2U_R} = 40V$
- $P = (U_R + U_r)I \Rightarrow I = \frac{P}{U_R + U_r} = 0,5A$

Câu 65:

- $Z_L = L\omega = 20\Omega, Z_C = \frac{1}{C\omega} = 100\Omega$
- $P = I^2R = \frac{U^2}{Z^2}R = \frac{U^2.R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow R = 160\Omega; 40\Omega$
- $R = 160 \Rightarrow Z = 80\sqrt{5}\Omega \Rightarrow cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{2}{\sqrt{5}}$
- $R = 40\Omega \Rightarrow Z = 40\sqrt{5}\Omega \Rightarrow cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{1}{\sqrt{5}}$

Câu 66: $Q = I^2Rt = 120kJ$

Câu 67:

- $\varphi_{RL} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \frac{Z_L}{R} = \sqrt{3} \Rightarrow Z_L = R\sqrt{3}$
- $Z_C = Z_L = R\sqrt{3}$

Câu 68: Khi mạch điện xảy ra cộng hưởng: $U_R = U$

Câu 69: Mạch cộng hưởng: $Z_C = Z_L = L\omega = 200\Omega \Rightarrow C = \frac{50}{\pi}\ \mu F$

Câu 70:

- Khi mạch xảy ra cộng hưởng:

  $\frac{1}{C2\pi f} = L2\pi f \to Z_{min} = R \to I_{max} = \frac{U}{R}$
- Tăng tần số: I giảm (câu B sai), U_L có thể tăng hoặc giảm (câu C sai), U_C giảm (câu B sai) và hệ số công suất giảm (câu A đúng).

Câu 71:

- $Z_C = \frac{1}{C2\pi f} > Z_L = L2\pi f\ \ ;\ Z = \sqrt{R^2 + \left(L2\pi f - \frac{1}{C2\pi f}\right)^2}$

- Giảm tần số f: Dung kháng Z_C tăng, cảm kháng Z_L giảm, tổng trở Z giảm vì độ lớn $\left|L2\pi f - \dfrac{1}{C2\pi f}\right|$ giảm.

Câu 72: Thay đổi f để P_{max} $\Longrightarrow$ mạch cộng hưởng: $P_{max} = \frac{U^2}{R} = 242W$

Câu 74:

- $Z_C = \dfrac{1}{C2\pi f} > Z_L = L2\pi f \Longrightarrow$ để có hiện tượng cộng hưởng $\dfrac{1}{C2\pi f} = L2\pi f \Longrightarrow$ giảm tần số f.

Câu 75: $U_L = U_C \Rightarrow Z_L = Z_C \rightarrow$ mạch cộng hưởng $\Longrightarrow$ u cùng pha i.

Câu 76:

- $U_R = U_L = U_C \Rightarrow R = Z_L = Z_C$: mạch cộng hưởng
- $P_{max} = \frac{U^2}{R} = \frac{U^2}{Z_L} = 100W$

Câu 77: $U_R = U \Rightarrow Z_L = Z_C = 200\Omega \Rightarrow L = 0{,}636H$

Câu 78:

- u_R cùng pha i mà u cùng pha $u_R \Longrightarrow$ u cùng pha i $\Longrightarrow$ mạch cộng hưởng
- Tần số dòng điện khi mạch xảy ra cộng hưởng: $f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 25Hz$

Câu 79: $f > \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow L2\pi f > \frac{1}{C2\pi f} \Rightarrow Z_L > Z_C$: i chậm pha hơn u

Câu 80: $R = \frac{U}{I} = 50\sqrt{2}\Omega$

Câu 81: $\omega = \sqrt{\omega_1\omega_2} = 40\pi\ rad/s$

Câu 82:

- u lệch pha $\dfrac{\pi}{2}$ so với $u_C \Longrightarrow$ u cùng pha với i $\Longrightarrow$ mạch cộng hưởng.

- Gọi $C_{tđ}$ là điện dung tương đương của bộ tụ C và C'. Khi mạch xảy ra cộng hưởng:

$$Z_{C_{tđ}} = Z_L = L\omega = 100\Omega \Rightarrow C_{tđ} = \frac{100}{\pi}\mu F$$

- $C_{tđ} > C = \frac{25}{\pi}\mu F \Rightarrow$C' song song C
- $C_{tđ} = C + C' \Rightarrow C' = \frac{75}{\pi}\mu F$

Câu 83: Thay đổi C để $U_{L(max)}$: mạch cộng hưởng

$$I_{max} = \frac{U}{R} = 2A \rightarrow U_{L(max)} = I_{max}Z_L = 200V$$

Câu 84: Tần số của riêng của mạch RLC: $f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Theo đề bài ta có: $f_{01} = f_{02} \Rightarrow C_1L_1 = C_2L_2 \Rightarrow C_2 = \dfrac{C_1L_1}{L_2}$ (1)

Khi mắc nối tiếp hai đoạn mạch với nhau: $L = L_1 + L_2$; $C = \dfrac{C_1C_2}{C_1 + C_2}$

Xét: $LC = \dfrac{C_1C_2(L_1 + L_2)}{C_1 + C_2}$ (2)

Thay (1) vào (2) ta được: $LC = L_1C_1 \Rightarrow f = f_0$

Câu 86: $R = Z_C = \frac{1}{C\omega} = 100\Omega$

Câu 87: $P = \frac{U^2}{R_1 + R_2} \Rightarrow U = 200V$

Câu 88:

- $Z_L^2 = R_1R_2 \Rightarrow Z_L = 240\Omega \Rightarrow L = \frac{2{,}4}{\pi}H$
- $P = \frac{U^2}{R_1 + R_2} \Rightarrow U = 150V$

Câu 89:

- $Z_L = L\omega = 80\Omega; Z_C = \frac{1}{C\omega} = 200\Omega$
- $R = |Z_L - Z_C| = 120\Omega$, $P = \frac{U^2}{2R} = \frac{250}{3}W$

Câu 90:

- $Z_L = L\omega = 40\Omega; Z_C = \frac{1}{C\omega} = 100\Omega$
- $R + R_0 = |Z_L - Z_C| \Rightarrow R = 50\Omega$

Câu	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Đáp án	C	C	C	C	C	A	B	D	C	C
Câu	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
Đáp án	D	A	C	C	C	B	C	A	A	B
Câu	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
Đáp án	D	D	D	B	C	B	B	D	A	C

Câu 91: $Z_L = L\omega = 60\Omega; Z_C = \frac{1}{C\omega} = 100\Omega$

$$R = \sqrt{R_0^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 50\Omega$$

Câu 92: $Z_L = L\omega = 20\Omega\ ;\ R = \sqrt{r^2 + Z_L^2} = 25\Omega$

Câu 93: $R = |Z_L - Z_C| \Rightarrow Z = R\sqrt{2} \Rightarrow cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

Câu 94: $Z_C^2 = R_1R_2 \Rightarrow Z_C = 50\Omega \Rightarrow C = \frac{10^{-3}}{5\pi}F$

Câu 95: $Z_C = \frac{1}{C\omega} = 100\Omega$

$$R = |Z_L - Z_C| \Rightarrow Z_L = 300\Omega \Rightarrow L = \frac{3}{\pi}H$$

Câu 96: $Z_L = L\omega = 20\Omega\ ;\ R_1R_2 = Z_L^2 \Rightarrow R_2 = 40\Omega$

Câu 97: $R = Z_L \Rightarrow P = \frac{U^2}{2R} = \frac{U^2}{2Z_L} = 25W$

Câu 98: $Z_L = L\omega = 24\Omega\ ;\ R = \sqrt{r^2 + Z_L^2} = 40\Omega$

Câu 99: $R_1R_2 = (Z_L - Z_C)^2 = 5000\Omega^2$ → Câu A đúng

$P = \frac{U^2}{R_1+R_2} \Rightarrow R_1 + R_2 = \frac{U^2}{P}$ → Câu B đúng

$R_1 + R_2 \geq 2\sqrt{R_1R_2} = 100\Omega$

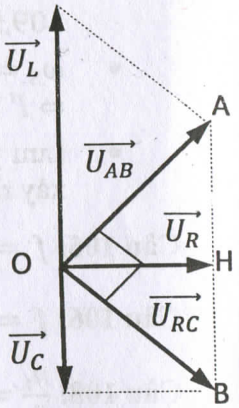
$\Rightarrow P = \frac{U^2}{R_1+R_2} \leq \frac{U^2}{100}$ → Câu D đúng

Câu 100:

Cách 1: u_1 vuông pha $u_2 \Longrightarrow (tan\varphi_1).(tan\varphi_2) = -1$

- u_{AB} lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với $u_{NB} \Longrightarrow (tan\varphi_{AB}).(tan\varphi_{NB}) = -1$
- $\frac{U_L-U_C}{U_R} \times \frac{-U_C}{U_R} = -1 \Rightarrow U_L.U_C = U_C^2 + U_R^2$
- $U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2$
  $= U_R^2 + U_L^2 - 2U_LU_C + U_C^2$
  $= U_R^2 + U_L^2 - 2(U_C^2 + U_R^2) + U_C^2$
- $U_C^2 = U_R^2 + U_C^2 + U^2$

Cách 2: Dùng giản đồ vectơ



- $U_{AB} = OA\ ; U_L = AB\ ;$
  $U_{RC} = OB\ ;\ U_C = HB$
- ΔOHB vuông tại H:
  $OB^2 = OH^2 + HB^2 \Rightarrow U_{RC}^2 = U_R^2 + U_C^2$
- ΔAOB vuông tại O:
  $AB^2 = OA^2 + OB^2$
  $\Rightarrow U_L^2 = U^2 + U_R^2 + U_C^2$

Câu 101:

- $Z_L = L\omega = 400\Omega; Z_C = \frac{1}{C\omega} = 100\Omega$
- u_{RL} lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với $u_{RC} \Longrightarrow (tan\varphi_{RL}).(tan\varphi_{RC}) = -1$
- $\frac{Z_L}{R} \times \frac{-Z_C}{R} = -1 \Rightarrow R^2 = Z_L.Z_C \Rightarrow R = 200\Omega$

Câu 102:

- u_{LC} luôn lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với i
- u_{LC} lệch pha $\frac{\pi}{6}$ so với u (theo đề bài)
- ta suy ra: u lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với i $\Longrightarrow \varphi = \frac{\pi}{3}$

- $\cos\varphi = \dfrac{R}{Z} \Rightarrow Z = \dfrac{R}{\cos\varphi} = 100\Omega \rightarrow I = \dfrac{U}{Z} = 1,2A$

Câu 103:

- Ta thấy: $\omega = \omega_1 = 100\pi\ rad/s$ và $\omega = \omega_2 = 120\pi\ rad/s$ thì cường độ dòng điện hiệu dụng $I_1 = I_2 = I \Longrightarrow$ tần số góc khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng là $\omega_0 = \sqrt{\omega_1\omega_2} = 109{,}5\pi\ rad/s$.
- $\omega_3 = 110\pi\ rad/s$ có giá trị gần với ω_0 nhất so với $\omega_1$và ω_2 $\Rightarrow I' > I$
- Lưu ý: Biên độ dao động tăng dần khi tần số tiến về giá trị xảy ra cộng hưởng.

Câu 105: $f = \frac{np}{60} = 60Hz$

Câu 106: $f = \frac{np}{60} \Rightarrow n = 600\frac{vòng}{phút} = 10\ vòng/s$

Câu 108: $\frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow I_2 = 2{,}25A$

Câu 109: $\frac{N_2}{N_1} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow U_2 = 360V$ và $I_2 = 2A$

Câu 119: $P = \frac{A}{t} = 20kW$

Câu 120: $U_p = \frac{U_d}{\sqrt{3}} = \frac{190}{\sqrt{3}}\ V$

$P = 3U_pI_p\cos\varphi \Rightarrow I_p = 15A$